

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Көжебаевой Зарины Ерланқызы
(Ф.И.О. обучающегося)

5B057200 «Инженерные системы и сети»
(шифр и наименование специальности)

На тему: Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного в г.Нур-Султан

Выполнено:

- а) графическая часть на 5 листах
б) пояснительная записка на 36 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломный проект соответствует теме и выполнен согласно заданию. Расчеты проектирования используют программы по расчету систем вентиляции и кондиционирования. Сопутствующие разделы соответствует нормам и увязаны с основной частью.

Замечания: не полностью дана характеристика сплит-системы кондиционирования.

Оценка работы

Дипломный проект оценивается по рейтинговой системе – 90 (А) оценки «отлично», а дипломанту Көжебаевой З.Е. рекомендуется присвоение квалификации бакалавра по специальности 5B057200 «Инженерные системы и сети»

Рецензент:
директор НИИ регионального развития
КУ им. А. Мырзахметова
к.х.н., ассоциированный профессор



Садикова Н.С.

«11» 05 2022 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)
Кожобебаевой Зарины Бранкызы
(Ф.И.О. обучающегося)
5В045200 „Инженерные системы севд“
(шифр и наименование специальности)

Тема:

Вентилиция и кондиционирование
офисного здания, расположенного
в г. Нур-Султан

Дипломный проект выполнен согласно заданию, состоит из расчетно-полюсительной записки - севд и графической части - л.

Принятые решения в проекте соответствуют современным требованиям в системах вентиляции и кондиционирования.

Дипломанткой Кожобебаевой З. Б. был своевременно подобран материал дипломного проекта. Используются компьютерные программы, графическая часть выполнена на отлично.

Кожобебаева З. Б. получила отличную подготовку и рекомендацию для обучения в магистратуре.

Дипломный проект оценивается на 90% (А), а Кожобебаева З. Б. присвоено звание бакалавра по специальности 5В045200 „Инженерные системы севд“

Научный руководитель

С. лектор

(должность, уч. степень, звание)

Г. А.
(подпись)

Ф. И. О. Бодурина Г. А.

«10» мая 2022 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кожебаева Зарина

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Вентиляция и кондиционирование офиса, расположенного в г. Нур-Султан.docx

Научный руководитель: Галина Ветлугина

Коэффициент Подобия 1: 15.4

Коэффициент Подобия 2: 3.8

Микропробелы: 6

Знаки из других алфавитов: 46

Интервалы: 18

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата

27.04.2022



проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кожебаева Зарина

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Вентиляция и кондиционирование офиса, расположенного в г. Нур-Султан.docx

Научный руководитель: Галина Ветлугина

Коэффициент Подобия 1: 15.4

Коэффициент Подобия 2: 3.8

Микропробелы: 6

Знаки из других алфавитов: 46

Интервалы: 18

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата
27.04.2022

Заведующий кафедрой



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Кожебаева Зарина

Тақырыбы: Вентиляция и кондиционирование офиса,расположенного в г.Нур-Султан.docx

Жетекшісі: Галина Ветлугина

1-ұқсастық коэффициенті (30): 15.4

2-ұқсастық коэффициенті (5): 3.8

Дәйексөз (35): 0.3

Әріптерді ауыстыру: 46

Аралықтар: 18

Шағын кеңістіктер: 6

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 27.04.2022.

Кафедра меңгерушісі

Гименова Р.К.
Гименова

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт архитектуры и строительства им. Т.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

Көжебаева Зарина Ерланқызы

Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного
в г.Нур-Султан

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В075200 – Инженерные системы и сети

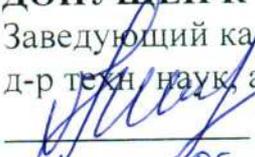
Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт архитектуры и строительства им. Т.Басенова

Кафедра Инженерные системы и сети

ДОПУШЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ИСиС
д-р техн. наук, ассоц. проф.

Алимова К.К.
« 11 » 05 2022 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Тема: " Вентиляция и кондиционирование офисного здания,
расположенного в г. Нур-Султан "

по специальности 5В075200 - Инженерные системы и сети

Выполнила



Көжебаева З.Е.

Рецензент

к.х.н., ассоц. проф.


Саликова Н.С.
« 11 » 05 2022 г.

Руководитель

Сениор лектор


Ветлугина Г.А.
« 11 » 05 2022 г

Алматы 2022

ГРАФИК
подготовки дипломной проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю и консультантам	Примечание
Основная часть	24.01.2022 20.03.2022	выполнено
Технология строительного- монтажных работ	21.03.2022 03.04.2022	выполнено
Экономика	04.04.2022 11.04.2022	выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с
указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Технология строительно- монтажных работ	И.З. Кашкинбаев д-р.техн.наук, профессор	03.04.2022	
Экономика	Г. А. Ветлугина сениор лектор	11.05.22	
Нормоконтроль	А.Н. Хойшиев канд.техн.наук, ассоц. профессор	06.05.22	

Руководитель



Ветлугина Г.А.

Задание приняла к исполнению обучающаяся



Кежебаева З.Е.

Дата

« 01 » 02 2022 г.

АННОТАЦИЯ

Одной из главных задач данного дипломного проекта является обеспечение оптимальных параметров воздушной среды, для комфортной жизнедеятельности людей в помещениях и конференц-зале офисного здания в г.Нур-Султан.

Благодаря методикам расчета, предложенных в нормативной литературе было решено запроектировать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением.

Также в проекте предусмотрена автоматизация работы приточных установок с регулированием температуры приточного воздуха при выходе из установки и защитой воздухонагревателей от замораживания, что помогает контролировать качество воздуха.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобаның негізгі мақсаттарының бірі – Нұр-Сұлтан қаласындағы кеңсе ғимаратының үй-жайлары мен конференц-залында адамдардың жайлы өмір сүруі үшін ауа ортасының оңтайлы параметрлерін қамтамасыз ету.

Нормативтік әдебиеттерде ұсынылған есептеу әдістерінің арқасында механикалық импульспен жабдықтау және шығару желдетуді жобалау туралы шешім қабылданды.

Сондай-ақ жобада ауаның сапасын бақылауға көмектесетін қондырғының шығысындағы келетін ауа температурасын реттей отырып және ауа жылытқыштарын қатып қалудан қорғаумен жабдықтаушы ауа қондырғыларының жұмысын автоматтандыру қарастырылған.

ABSTRACT

One of the main goals of this graduation project is to ensure the optimal parameters of the air environment for the comfortable life of people in the premises and the conference hall of the office building in Nur-Sultan.

Thanks to the calculation methods proposed in the regulatory literature, it was decided to design supply and exhaust ventilation with mechanical impetus.

The project also provides for automation of the operation of supply air units with regulation of the supply air temperature at the unit outlet and protection of air heaters from freezing, which helps to control air quality.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1 Основная часть	8
1.1 Общая характеристика объекта	8
1.2 Выбор расчетных параметров воздуха	8
1.3 Определение количества вредностей для систем вентиляции в конференц-зале	9
1.4 Расчет воздухообменов в конференц-зале	15
1.5 Расчет воздухообменов в помещениях офиса	17
1.6 Аэродинамика воздухопроводов систем вентиляции для помещений офиса	17
1.7 Расчет и подбор вентиляционных решеток	19
1.8 Подбор и характеристика оборудования принятой системы вентиляции и кондиционирования	20
2 Технология строительно-монтажных работ	24
2.1 Организационно-технические мероприятия	24
2.2 Ведомость объемов работ	24
2.3 Калькуляция затрат труд	25
2.4 Календарный план и график движения рабочих	25
2.5 Расчет потребности в ресурсах	26
2.6 Техничко-экономические показатели	27
2.7 Контроль качества монтажа систем вентиляции	27
2.8 Техника безопасности и охрана труда при монтаже системы вентиляции	28
3 Экономика	29
3.1 Расчет затрат на эксплуатацию	29
3.2 Приведенные затраты	30
3.3 Основные технико-экономические показатели	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	34

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время все больше уделяется строгое внимание к требованиям состояния воздушной среды в помещениях административных зданий. Соответственно, необходимо закладывать самые современные и высокоэффективные решения по проектированию систем вентиляции и кондиционирования, при этом соблюдая положения нормативно-технической документации.

Цель данного дипломного проекта - проектирование систем вентиляции и кондиционирования офисного здания по обслуживанию населения. Основой является значительный объем теоретических и практических знаний, которые были получены в процессе обучения.

Главное назначение систем вентиляции и кондиционирование состоит в создании таких санитарно-гигиенических и воздушных параметров в каждом помещении, при которых будет поддерживаться нормальная деятельность и самочувствие людей, находящихся внутри.

При выборе систем вентиляции учитывается количество вредностей и теплоизбытков в помещениях, воздухообмен помещений, потери давлений на участках, все расчеты основываются соответствии с нормативной требованиями.

Проектирование приточных систем с автоматизированным управлением, способствует увеличению энергоэффективности и надежности работы установок, и сокращению материальных затрат. Автоматизированная система оснащена различными датчиками и контролерами, позволяющие регулировать количество воздуха и теплоты, расходуемое на нагрев помещений.

Проектирование систем вентиляции должно учитывать и мероприятия по устранению шума, то есть применение гибких вставок у соединений вентиляторов и воздуховодов, шумоглушителей на установках, сами вентиляторы должны быть оснащены виброоснованиями и т.д.

Выбор системы кондиционирования зависит от назначения помещений, технологического процесса и характеры вредностей внутри помещений. В последнее время наиболее распространенным типом являются центральные системы кондиционирования. Если расход приточного воздуха будет выше минимума, который необходим, то появляется возможность использования СКВ с рециркуляцией удаляемого воздуха. Однако, в помещении не должны выделяться токсичные, взрывоопасные и пожароопасные вещества.

1. Основная часть

1.1 Общая характеристика объекта

Объектом дипломного проекта является 3-этажное административное здание по обсаживанию населения.

Район стройки – г. Нур-Султан

Ориентация главного фасада – на север

Корпус имеет 3 этажа

Высота этажа – 3,4 м

Высота подвала – 3,45 м

Высота кровли – 1 м

Толщина перекрытий – 0,2 м

Высота здания – 14,65 м

1.2 Выбор расчетных параметров воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха для системы вентиляции принимаются в соответствии СП.РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология: холодный период - параметры Б; теплый период - параметры А; для системы кондиционирования: в теплый период – параметры Б. [1]

Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные параметры наружного воздуха

Период года	Параметры воздуха А			Параметры воздуха Б			Р _б , кПа
	t _н , °С	I _н , кДж/кг	v _н , м/с	t _н , °С	I _н , кДж/кг	v _н , м/с	
Теплый (ТПГ)	+25,5	47,9	2,2	28,6	56,39	2,2	967,7
Холодный (ХПГ)	-	-	-	-35,8	-35,5	7,2	

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты, в зависимости от назначения здания, в данном дипломном проекте оно является административным. Значения приводятся в таблице 2.[2]

Таблица 2 – Расчетные параметры внутреннего воздуха

Период года	t _в , °С	v _в , м/с	φ _в , %
Теплый (ТПГ)	27	≤0,3	50
Переходный (ППГ)	23	≤0,2	60
Холодный (ХПГ)	21	≤0,2	60

1.3. Определение количества вредностей для систем вентиляции в конференц-зале

Общие теплопоступления складываются, как сумма всех возможных поступлений в помещении, Вт:

$$\Sigma Q_{\text{пост.}} = Q_{\text{л.}} + Q_{\text{и.осв.}} + Q_{\text{с.р.о.}} + Q_{\text{с.р.с.}} \quad (1)$$

где $Q_{\text{л.}}$ – количество теплопоступлений, исходящих от людей, Вт;

$Q_{\text{и.осв.}}$ – количество теплопоступлений, исходящих от источников освещения, Вт;

$Q_{\text{с.р.о.}}, Q_{\text{с.р.с.}}$ – количество теплопоступлений, исходящих от солнечной радиации через соответственно световые проемы и перекрытия, Вт.

1.3.1 Расчет теплопоступления вредностей от людей

От людей выделяется: явное и полное тепло, влага. Количество человек для конференц-зала, площадью 84,6 (при норме на $1\text{м}^2 = 1,1$) составляет 76 человек. Категория работ – легкая.

Количество явной теплоты, Вт:

$$Q_{\text{я}} = q_{\text{я}} \cdot n \quad (2)$$

где $q_{\text{я}}$ - количество явной теплоты, которое выделяет один человек;

n - количество человек, находящихся в помещении, чел.

Холодный период $t_{\text{в}}=21$:

$$Q_{\text{я}} = q_{\text{я}} \cdot N = 100 \cdot 76 = 7600 \text{ Вт}$$

Теплый период $t_{\text{в}}=27$:

$$Q_{\text{я}} = q_{\text{я}} \cdot N = 65 \cdot 76 = 4940 \text{ Вт}$$

Количество полной теплоты, Вт:

$$Q_{\text{п}} = q_{\text{п}} \cdot n \quad (3)$$

где $q_{\text{п}}$ - количество полной теплоты, которое выделяет один человек.

Холодный период $t_{\text{в}}=21$:

$$Q_{\text{п}} = q_{\text{п}} \cdot N = 150 \cdot 76 = 11400 \text{ Вт}$$

Теплый период $t_{\text{в}}=27$:

$$Q_{\text{п}} = q_{\text{п}} \cdot N = 145 \cdot 76 = 11020 \text{ Вт}$$

1.3.2 Расчет влаговыделений от людей

Влаговыделения рассчитываются по формуле, $\frac{\text{г} \cdot \text{чел}}{\text{ч}}$:

$$M_w = m \cdot n \quad (4)$$

где m - количество влаги, которое выделяет один человек, г/ч.

Количество влаги в ТППГ $t_b=27$:

$$M_w = 115 \cdot 76 = 8740 \text{ Вт}$$

Количество влаги в ХППГ $t_b=21$:

$$M_w = 75 \cdot 76 = 5700 \text{ Вт}$$

1.3.3 Расчет теплопоступлений от солнечной радиации

$$Q_{\text{с.р.}} = Q_{\text{с.п.}} + Q_{\text{п.}}, \text{ Вт} \quad (5)$$

А) через окна, Вт:

Расчет ведется для ТППГ.

$$Q_{\text{с.п.}} = (q_1 \cdot F_1 + q_2 \cdot F_2) \cdot b_{\text{сз}} \quad (6)$$

где q_1, q_2 – тепловые потоки, поступающие в помещение через вертикальное остекление, соответственно облучаемых и не облучаемых прямой солнечной радиации, Вт/м²;

F_1, F_2 – площади световых проемов, соответственно облучаемых и не облучаемых прямой солнечной радиации, м²;

$b_{\text{сз}}$ – коэффициент теплопропускания солнцезащитных устройств; для окон без солнцезащитных устройств $b_{\text{сз}} = 0,9$.

Для вертикальных остеклений, частично или полностью облучаемых прямой солнечной радиацией, Вт/м²:

$$q_1 = (q_{\text{вп}} + q_{\text{вр}}) \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (7)$$

Для вертикальных остеклений, которые в тени, Вт/м²:

$$q_2 = q_{\text{вр}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (8)$$

где $q_{\text{вп}}, q_{\text{вр}}$ – поступления теплоты, соответственно от прямой и рассеянной солнечной радиации, Вт/м²;

K_1, K_2 – коэффициент, учитывающий соответственно затенение и загрязнение остекления, принимаемые по таблицам 3,4.

Таблица 3 – Коэффициент K_1 , учитывающий затенение остекления

Заполнение светового проема	Значение коэффициента K_1 ,
Остекление без переплетов:	
Одинарное	1
Двойное	0,9
Остекление в деревянных переплетах:	
Одинарное	0,65
Двойное	0,6

Таблица 4 – Коэффициент K_2 , учитывающий загрязнение остекления

Загрязнения стекла	Значение коэффициента K_2 ,
Значительно	0,85
Умеренное	0,9
Незначительное	0,95
Чистое стекло	1

Исходные данные: Окна 1470x1770 трехстворчатые, в количестве 6 шт, установлены на восточной стороне здания, следовательно $q_{вп} = 545$, $q_{вр} = 129$. [8]

$$Q_{с.р.} = (q_1 \cdot F_1 + q_2 \cdot F_2) \cdot b_{сз} = (((q_{вп} + q_{вр}) \cdot K_1 \cdot K_2) \cdot F_1 + (q_{вр} \cdot K_1 \cdot K_2) \times F_2) \cdot b_{сз} = (((545 + 129) \cdot 0,9 \cdot 0,95) + (129 \cdot 0,9 \cdot 0,95)) \cdot 15,61 = 8097 \text{ Вт}$$

Б) через покрытие, Вт:

$$Q_{п.} = (q_0 + \beta \cdot A_q) \cdot F \quad (9)$$

где q_0 – среднесуточное поступление теплоты в помещении, Вт/м²;

β – коэффициент изменения теплового потока в различные часы суток;

($\beta = 1$)

A_q – амплитуда колебаний теплового потока, Вт/м²;

F – площадь пола помещения, м².

$$q_0 = \frac{t_{н}^{усл} - t_{в}}{R_0} \quad (10)$$

где R_0 – сопротивление теплопередаче покрытия, м² · °С/Вт;

$t_{н}^{усл}$ – условная среднесуточная температура наружного воздуха, °С;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха в ТПГ, °С.

$$t_{\text{н}}^{\text{усл}} = \frac{t_{\text{н}} + (r \cdot I_{\text{ср}})}{\alpha_{\text{н}}} \quad (11)$$

где $t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха в ТПГ, °С;
 r – коэффициент поглощения солнечной радиации покрытием, $r = 0,7$;
 $I_{\text{ср}}$ – среднесуточное количество теплоты от суммарной солнечной радиации, принимается по прил.;
 $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности покрытия в ТПГ, Вт/м² · °С.

$$\alpha_{\text{н}} = 5,8 + 11,6 \cdot \sqrt{v} \quad (12)$$

где v – скорость ветра в ТПГ, м/с.

$$\alpha_{\text{н}} = 5,8 + 11,6 \cdot \sqrt{2,2} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

$$t_{\text{н}}^{\text{усл}} = \frac{25,5 + (0,7 \cdot 880)}{23} = 27,9 \text{ °С}$$

$$q_0 = \frac{27,9 - 27}{3,4} = 0,26 \text{ Вт/м}^2;$$

$$A_q = \alpha_{\text{в}} \cdot \frac{A_t^{\text{расч}}}{g} \quad (13)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности покрытия, для гладких поверхностей $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$;

$A_t^{\text{расч}}$ – расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, принимается по прилож.;

$$A_t^{\text{расч}} = 0,5 \cdot A_{t_{\text{н}}} + \frac{p \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{ср}})}{\alpha_{\text{н}}} \quad (14)$$

где $A_{t_{\text{н}}}$ – максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле;

p – коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности покрытия $p = 0,65$;

$I_{\text{max}}, I_{\text{ср}}$ – соответственно максимальное и среднее значения суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной).

$$A_t^{\text{расч}} = 0,5 \cdot 12,4 + \frac{0,65 \cdot (882 - 332)}{23} = 21,74 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$A_q = 8,7 \cdot \frac{21,74}{8,7 \cdot 2,64} = 8,23 \text{ Вт/м}^2$$

$$Q_{\text{п.}} = (0,26 + 1 \cdot 8,23) \cdot 84,6 = 718 \text{ Вт}$$

Подставим значение в формулу (5):

$$Q_{\text{с.р.}} = 8097 + 900 = 8997 \text{ Вт}$$

1.3.4 Расчет тепlopоступлений от искусственного освещения

Конференц-зал оборудован люминесцентными лампами.

$$Q_{\text{и.о.}} = E \cdot q_{\text{осв.}} \cdot F \cdot \eta, \text{ Вт} \quad (15)$$

где E – степень освещенности, лк; (для залов заседаний, зрительных залов в клубах, спортивных и обеденных залов $E = 200$ лк); []

F - площадь пола помещения, м^2 ;

$q_{\text{осв.}}$ – удельные тепловыделения, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$, по таблице 5; [8]

η - доля тепла, поступающего в помещение от осветительного прибора.

Для люминесцентных ламп, которые находятся за подшивным потолком $\eta = 0,6$.

Таблица 5 – Удельные тепловыделения

Тип светильника	Удельные тепловыделения $q_{\text{осв.}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$, для помещений в зависимости от площади, м^2		
	менее 50	50-200	более 200
Прямой свет	0,102	0,074	0,067
Рассеянный свет	0,166	0,102	0,094
Отраженный свет	0,264	0,154	0,145

Количество теплоты, выделяемой осветительными приборами в помещение конференц-зала:

$$Q_{\text{и.осв.}} = 200 \cdot 0,154 \cdot 84,6 \cdot 0,6 = 1563 \text{ Вт}$$

1.3.5 Расчет теплоступлений от отопительных приборов.

В дипломном проекте отопительные приборы оснащены термостатическими вентилями, следовательно, теплоступлениями от них можно пренебречь. Термостатические вентили способствуют автоматическому регулированию подачу теплоносителя до каждого радиатора.

1.3.6 Расчет теплоступлений от оборудования

В конференц-зал присутствует проектор, который выделяет теплоту:

$$Q_{об.} = 300 \text{ Вт.}$$

1.3.7 Теплотери через наружные ограждения за счет теплопередачи для конференц-зала.

При работе систем вентиляции, Вт:

$$Q_{пот.} = F \cdot k \cdot (t_v - t_n) \cdot n \cdot (1 + \beta) \quad (16)$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждающей конструкции;
 n – коэффициент, который учитывает соотношение расположения наружной поверхности ограждения к наружному воздуху;
 β – коэффициент добавочных потерь.

$$Q_{пот.} = 84,6 \cdot 34,5 \cdot (27 - 25,5) \cdot 1,6 \cdot (1 + 0,9) = 13310 \text{ Вт}$$

1.3.8 Тепловой баланс помещения конференц-зала

Тепловой баланс помещения определяется, Вт:

$$Q_{б.} = Q_{пост} - Q_{пот} \quad (17)$$

где $Q_{пост}$ – суммарные теплоступления, Вт;

$Q_{пот}$ – суммарные теплотери, Вт.

Определяем количество теплоизбытков в конференцзале:

Для холодного периода года:

$$Q_{изб}^п = Q_{л.п.} + Q_{и.осв.} + Q_{об} = 11400 + 1563 + 300 = 13263 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{изб}}^{\text{я}} = Q_{\text{л.я.}} + Q_{\text{и.осв.}} + Q_{\text{об}} = 7600 + 1563 + 300 = 94663 \text{ Вт}$$

Для теплого периода города:

$$Q_{\text{изб}}^{\text{п}} = Q_{\text{л.п.}} + Q_{\text{с.р.}} + Q_{\text{об}} = 11020 + 8997 + 300 = 20317 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{изб}}^{\text{я}} = Q_{\text{л.я.}} + Q_{\text{с.р.}} + Q_{\text{об}} = 4940 + 8997 + 300 = 14237 \text{ Вт}$$

Расчет теплового баланса для конференц-зала приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Тепловой баланс для конференц-зала

Период	Теплопоступления				Теплопотери, Вт	Баланс, Вт	
	Q _л , Вт		Q _{и.осв.} , Вт	Q _{с.р.} , Вт			Q _{об} , Вт
	Q _{л.я.}	Q _{л.п.}					
ТПГ	4940	11020		8997	300	13310	627
ХПГ и ППГ	7600	11400	1563		300	13310	347

1.4 Расчет воздухообмена в конференц-зале

Для теплого периода.

Параметры внутреннего воздуха в помещении: $t_{\text{в}} = 27^{\circ}\text{C}$, $\phi = 50\%$.

Определяем температуру удаляемого воздуха по формуле:

$$t_{\text{у}} = t_{\text{в}} + \text{grad}t \cdot (H - h_{\text{р.з.}}), ^{\circ}\text{C} \quad (18)$$

где grad – градиент температуры воздуха, который зависит от высоты помещения;

H – высота помещения конференц-зала, м;

$h_{\text{р.з.}}$ – высота рабочей зоны, (для людей, находящихся в основном сидя, принимается $h_{\text{р.з.}} = 1,5\text{м}$)

Величину тепловой напряженности помещения определяем по формуле:

$$G = \frac{Q_{\text{изб}}^{\text{я}}}{V_{\text{пом}}} \quad (19)$$

где $Q_{\text{изб}}^{\text{я}}$ – величина явных теплоизбытков в помещении, Вт;

$V_{\text{пом}}$ – объем помещения, м³.

$$G = \frac{20317}{287,64} = 70,6 \text{ Вт / м}^3$$

Градиент температуры воздуха: $\text{grad}t = 1,2$

$$t_y = 27 + 1,2 \cdot (3,4 - 1,5) = 29,28^\circ\text{C}$$

Температуру приточного воздуха определяем по формуле, $^\circ\text{C}$:

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{н}} + 2 \quad (20)$$

$$t_{\text{пр}} = 25,5 + 2 = 27,5^\circ\text{C}.$$

Количество приточного воздуха определяем из условий соблюдения санитарной нормы по формуле, $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$:

$$L_{\text{сн}} = N \cdot L + 2 \quad (21)$$

где N – количество человек, находящихся в помещении, чел;

L_1 – норма воздуха на одного человека, $\text{м}^3/(\text{ч} \cdot \text{чел})$.

$$L_{\text{сн}} = 76 \cdot 20 = 1520 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Количество теплоты, которое поступает вместе с приточным воздухом:

$$Q_{\text{вент.}} = 0,28 \cdot c \cdot \rho \cdot L \cdot (t_{\text{пр}} - t_{\text{в}}) \quad (22)$$

где c – удельная массовая теплоемкость воздуха, $c = 1,005 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$;

$t_{\text{в}}$ – температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{пр}}$ – температура приточного воздуха, $^\circ\text{C}$.

$$Q_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1,005 \cdot 1,19 \cdot 1520 \cdot (27,5 - 27) = 254,5 \text{ Вт}.$$

Остатки тепла будут удаляться системой кондиционирования:

$$Q_{\text{конд}} = Q_{\text{п.изб}} + Q_{\text{вент}} = 20317 + 254,5 = 20571,5 \text{ Вт}.$$

Для холодного периода.

Параметры внутреннего воздуха в помещении:

$$t_{\text{в}} = 21^\circ\text{C}, \varphi = 60\%.$$

Температура удаляемого воздуха:

$$t_y = 21 + 1,2 \cdot (3,4 - 1,5) = 23,28$$

Температура приточного воздуха: $t_{пр} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расчетный расход принимаем по санитарной норме – $L_p = 1520 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Теплота, которая ассимилируется системой вентиляции:

$$Q_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1,005 \cdot 1,22 \cdot 1520 \cdot (23,28 - 18) = 2755 \text{ Вт.}$$

Для теплого периода, график процессов указан на рисунок А.1, для холодного периода график процессов указан на рисунок А.2

1.5 Расчет воздухообмена в помещениях офиса

Для всех остальных помещений офиса, где предполагается длительное пребывание людей, количество воздуха, которое будет подаваться, в зависимости от назначения каждого помещения определяется по санитарным нормам. Расчет ведется по нормативным кратностям.

Воздухообмена по нормативной кратности определяется по формуле, $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$:

$$L = k_p \cdot V_{\text{помещ}} \quad (23)$$

где L - объёмный расход воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$;

k_p - кратность воздухообмена, $1/\text{ч}$;

$V_{\text{пом.}}$ - объём помещения, м^3 .

Данные расчета воздухообмена для остальных помещений офиса представлены в таблице Б.1.

1.6 Аэродинамика воздуховодов вытяжных и приточной систем вентиляции для помещений офиса

Целью аэродинамического расчета систем механической вентиляции является подбор размеров транзитных воздуховодов по допустимым скоростям движения воздуха, определение потерь давления в системе, для того чтобы по потерям давления и количеству воздуха подбирать необходимый вентилятор.

Порядок расчета:

1) Для начала выбирается основная расчетная ветвь, то есть самая дальняя и наиболее загруженная.

2) Определяем длину каждого участка и количество расходов воздуха

3) Подбираем сечение воздуховода.

Предварительно рассчитываемся площадь поперечного сечения, по которой ориентируются, $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$:

$$f_p = \frac{L_p}{3600 \cdot V} \quad (24)$$

где L_p – расход воздуха данного участка, м³/ч;

V - рекомендуемая скорость движения воздуха, м/с (для ответвлений до 5 м/с, для магистралей 4-8 м/с).

В зависимости от f_p подбираются стандартные размеры воздуховодов, но при этом $f_\phi = f_p$.

4) Рассчитаем фактическую скорость движения воздуха, для определения потерь давления на трение ($R_{тр}$) и учета местных сопротивлений (Z), $\frac{м}{с}$:

$$V_\phi = \frac{L_p}{3600 \cdot f_\phi} \quad (25)$$

5) При проектировании используются прямоугольных воздуховоды, для них значения $R_{тр}$ и Z находятся по эквивалентному диаметру:

$$d_{эКВ} = \frac{2a \cdot b}{a + b}, \quad (26)$$

где a - ширина воздуховода, м;

b - высота воздуховода, м.

6) Далее на расчетном участке определим потери давления на трение:

$$R_{тр} = R_{уд} \cdot \beta_{ш} \cdot l, \quad \frac{Па}{м} \quad (27)$$

где $R_{уд}$ - удельные потери давления, которые приходятся на 1 м стального воздуховода, Па/м;

$\beta_{ш}$ - коэффициент шероховатости, (для стали $\beta_{ш} = 1$).

7) Расчет давлений, при которых происходит в местных сопротивлениях, Па:

$$Z = \frac{\sum \xi_i \cdot (p \cdot V^2)}{2} \quad (28)$$

где $\sum \xi$ - сумма всех коэффициентов при местных сопротивлениях на рассчитываемом участке;

$\frac{(p \cdot V^2)}{2}$ - скоростное давление, Па.

8) Полные потери давления на рассчитываемом участке, Па:

$$P_{\text{пот } i} = (R_{\text{уд}} \cdot \beta_{\text{ш}} \cdot l + Z) \quad (29)$$

9) Полные потери давления одной из основных ветвь определяется, Па:

$$P_{\text{пот } i} = \sum (R_{\text{уд}} \cdot \beta_{\text{ш}} \cdot l + Z) \quad (30)$$

Последним действием рассчитывается увязка ответвлений, то есть выбирается одно из ответвлений, делится на участки и рассчитывается в такой же последовательности, что и выше. Потери давления должны быть равными, невязка допускается до 10%.

Затем по определяем подходящие размеры $a \times b$ сечений воздуховодов. Результаты расчета приведены в таблице В.1.

Аэродинамический расчет воздуховодов приточной системы вентиляции ведется по аналогии с расчетом вытяжной механической вентиляции, в той же последовательности.

Результаты расчета занесены в таблицу В.2.

1.7 Расчет и подбор вентиляционных решеток

Вентиляционные решетки устанавливаются, как на вытяжных, так и на приточных каналах.

В конференц-зале, где большое количество теплоизбытков по сравнению с другими помещениями, выпуск воздуха происходит через воздухораспределители у потолка.

Расчет производится по рекомендуемым скоростям движения воздуха, приведенным в таблице 8.

Таблица 7 - Рекомендуемые скорости движения воздуха

Наименование	Рекомендуемая скорость, м/с	
	при естественной вентиляции	при механической вентиляции
Приточная решетки у потолка	0,5-1	1-3
Вытяжные решетки	0,5-1	1,5-3

Порядок расчета:

1) Определяют ориентировочные размеры вытяжных и приточных отверстий по формуле:

$$F_{\text{отв}} = \frac{L_{\text{п}}}{3600 \cdot V_{\text{р}}} \quad (31)$$

где $L_{\text{п}}$ - количество воздуха, для подачи или удаления из помещения, м³/ч;
 $V_{\text{р}}$ - значение рекомендуемой скорости, м/с (принимается по таблице 8).

2) Количество решеток, которое необходимо установить определяют по принятому типоразмеру жалюзийных решеток, шт:

$$n_{\text{р}} = \frac{F_{\text{отв}}}{f_{\text{р}}} \quad (32)$$

где $f_{\text{р}}$ - площадь живого сечения жалюзийной решетки, которая зависит от типового размера, м².

1.8 Подбор и характеристика оборудования принятой системы вентиляции

Так как здание является административным учреждением, целесообразно проектировать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением. В здании присутствует конференц-зал, расположенный на 3 этаже, для него в проекте предусмотрена отдельная ветвь систем приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, во всех остальных помещениях проектируются: единая приточная системы и объединенные схемы вентиляции.

При построении схем вентиляции для начала нужно выбрать место, где будут расположены приточный и вытяжные камеры. В данном случае вытяжные камер располагаются на крыше в кровле здания, а приточная камера расположена в подвале.

В помещениях административно-бытового корпуса воздухообмен организован по схеме «сверху - вверх».

В качестве материала, приняты воздуховоды из листовой оцинкованной стали класса «Н», сечение – прямоугольное. Воздуховоды, проложенные по подвалу, изолируются матами теплоизоляционной марки URSA M-25Ф, толщиной 50мм, с покровным слоем из фольги. Воздуховоды, находящиеся выше кровли, также изолируются матами теплоизоляционной марки URSA M-25Ф, толщиной 50мм, с покровным слоем из оцинкованной стали.

Расчет калориферов и компоновка калориферной установки.

В качестве теплоносителя используется воды, поэтому целесообразно применение многоходового калорифера, находящимся в горизонтальном положении.

Данные для подбора калорифера:

- количество воздуха, нагреваемого в калорифере, $L =$;
- температура, подаваемого в калорифер воздуха, $t_n = -35^{\circ}\text{C}$;
- температура воздуха после калорифера, $t_k = +13^{\circ}\text{C}$;
- тип калорифера: стальной пластинчатый КЗВП

Порядок расчет калориферов:

- 1) Рассчитывается количество теплоты для нагрева воздуха, $\frac{\text{кДж}}{\text{ч}}$:

$$Q_{\text{вент}} = c_v \cdot p_v \cdot L \cdot (t_k - t_n) \quad (33)$$

где c_v - теплоемкость воздуха, $c_v = 1 \text{ кДж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$;

p_v - плотность воздуха, $p_v = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

$$Q = 1 \cdot 1,2 \cdot 20347 (13 + 35) = 1171987 \text{ кДж/ч}$$

- 2) Определяется площадь сечения, для прохождения воздуха через нее (V_p), м^2 :

$$F_{\text{жс}} = \frac{L \cdot p_v}{3600 \cdot V_p} \quad (34)$$

$$F_{\text{жс}} = \frac{20347 \cdot 1,2}{3600 \cdot 8} = 0,84 \text{ м}^2$$

- 3) Количество параллельно установленных калориферов, шт:

$$N \cdot f_d = f_{\text{жс}} \quad (35)$$

где N - число калориферов в 1 ряду калориферной установке;

f_d - истинная площадь 1 калорифера, м^2 .

$$2 \cdot 0,42 = 0,84$$

- 4) Истинная скорость воздуха в живом сечении, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$:

$$V_{p_d} = \frac{L \cdot p_v}{3600 \cdot N \cdot f_d} \quad (36)$$

$$V_{p,d} = \frac{20347 \cdot 1,2}{3600 \cdot 2 \cdot 0,42} = 8,1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

7) В справочнике, для калорифера КЗВП выбираем значение коэффициента теплопередачи K , кДж/(ч·м²):

$$K = 78,14 \text{ кДж/(ч·м}^2\text{)}$$

8) Площадь калорифера на нагрев воздуха, м²:

$$F_{\text{тр}} = \frac{Q}{K \cdot (t_{\text{т}} - t_{\text{в}})} \quad (37)$$

где $t_{\text{т}}$ - средняя температура теплоносителя, $t_{\text{т}} = 90^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{в}}$ - средняя температура воздуха, $t_{\text{в}} = -10^{\circ}\text{C}$

$$F_{\text{тр}} = \frac{1171987}{78,14 \cdot 100} = 150 \text{ м}^2$$

9) Определяем общее число калориферов в установке, шт:

$$N = \frac{F_{\text{тр}}}{F_{\text{к}}} \quad (38)$$

где $F_{\text{к}}$ - площадь нагрева калорифера, м², $F_{\text{к}} = 53,4 \text{ м}^2$.

$$N = \frac{150}{53,4} = 3 \text{ шт}$$

В установке: $N = 3$ калорифера, два стоят в первом ряду.

11) Определяем аэродинамическое сопротивление калориферной установки по воздуху:

$$\Delta P_{\alpha} = n \cdot \Delta P \quad (39)$$

где n – количество рядов калориферов;
 ΔP - сопротивление 1 калорифера, $\Delta P = 53,5 \text{ Па}$.

$$\Delta P_{\alpha} = 3 \cdot 53,5 = 160,5 \text{ Па}$$

Подбор вытяжных и приточных установок.

Исходя из аэродинамического расчета, в качестве приточной установки выбрана установка типа VVS100-R-FHVS.

Характеристики:

В комплекте идет теплообменники типа и водяные нагреватели типа VS, фреоновые охладители DX, электрические нагреватели VTS.

Для вытяжных систем подобраны вентиляторы – канальные, круглые. Вентиляторы имеют встроенную термозащиту, так как установлены на крыше. Два вентилятора мощность $N=0,313\text{кВт}$, при оборотах $n = 2500$ об/мин, $L = 750$ м³/час, и один вентилятор мощность $N = 1,74\text{кВт}$, при оборотах $n = 1415$ об/мин, $L = 2170$ м³/час.

Подбор системы кондиционирования.

В проекте предусмотрена система кондиционирования конференц-зала сплит-системой кассетного типа, запроектировано 3 штуки.

Выбранный кондиционер: марки «Delonghi» потолочный, кассетного типа, $N=3,5\text{кВт}$ двухстороннюю подачу воздуха, холодопроизводительность достигает 15,7 кВт, а теплопроизводительность до 29кВт, при расходе воздуха 6-15 м³/мин.

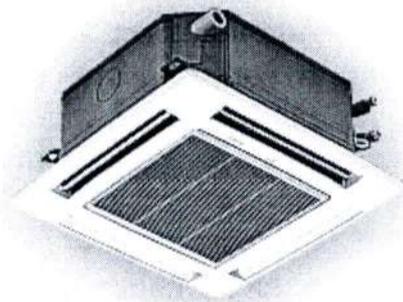


Рисунок 1 – Кассетный кондиционер

Автоматизация приточно-вытяжной системы вентиляции

С целью снижения энергопотребления наиболее эффективным способ было решено применить автоматизация приточно-вытяжной системы вентиляции, которая выполняет такие функции, как:

- Регулировка количества расхода приточного воздуха;
- Регулировка приточного воздуха в приточной камере;
- Система защиты и блокирования;
- Система оповещения - сигнализация.

2 Технология монтажно-строительных работ

Проект технологии монтажно-строительных работ представляет описание руководства по организации, изготовлению и производству монтажных работ, способы снижения затрат, увеличение эффективности работ, а также решения по повышению производительности труда и улучшению качества строительства.

В дипломном проекте, разработана технологическая карта на монтаж приточной камеры.

2.1 Организационно-технические мероприятия

В состав данного проекта входит: предписания по производству работ; предоставлены организационно-техническое обоснование работ, ведомость необходимых объемов работ, предоставлен расчет затрат труда, календарный план и график движения рабочих по установке приточной камеры. Также описаны вопросы по технике безопасности вовремя строительно-монтажных работ, противопожарная и противозумная безопасность окружающей среды.

В таблице 8 предоставлены организационно-технические мероприятия и срок их исполнения.

Таблица 8 – График организационно-технических мероприятий

Наименование работ	Организация-исполнитель	Срок исполнения работ	
		начало	окончание
Обработка технической и финансовой документации	Производственно-технический отдел	03.03	17.03
Заявка на необходимые материалы и оборудование	Подрядчик	20.03	25.03
Получение разрешения на производство работ	Заказчик	25.03	28.03

2.2 Ведомость по объему необходимых работ

Объем необходимых монтажных работ берется на основе задания и заложенных конструктивных решений проекта, все монтажные процессы принимается в соответствии с экспликацией, но при этом в ведомости включаются не только основные, но и все дополнительные виды работ.

Результаты расчетов занесены в таблицу 9.

Таблица 9 – Ведомость по объему строительно-монтажных работ

Обоснование	Наименование процесса	Объем работ		Вес, кг	Общий вес, кг	Общий вес, т
		ед. изм.	кол-во			
E25-14	Погрузка и выгрузка приточной камеры до 1т	шт	1	174	174	0,174
E25-8	Строповка приточной камеры	шт	1	174	174	0,174
E25-24	Подъем и установка приточной камеры	шт	1	174	174	0,174
E10-2	Растроповка приточной камеры	шт	1	174	174	0,174
E10-2	Монтаж приточной камеры	шт	1	174	174	0,174
E10-1	Опробывание приточной камеры	шт	1	174	174	0,174
					Σ=	1,044

2.3 Калькуляция затрат

Калькуляция затрат разрабатывается на основании рабочих чертежей монтажных работ и выбранных методов их ведения. По ЕНиР (Единые нормы и затраты) определяются затраты на данные работы, которые затем пересчитаны на весь объем по объекту и комплексу в целом. В номенклатуру работ включены как основные, так и вспомогательные виды работ. Рабочий день длится восемь часов (одна смена).

2.4 Календарный план и график движения рабочих

Календарным планом является графическая модель технологии монтажа на технологическое оборудование, которая отражает взаимосвязь работы и сроков их исполнения. Календарный план позволяет: определить оптимальный порядок выполнения работ; установить сроки каждого этапа работ; оценить необходимые финансовых вложения; учесть возможные риски, а также упростить контроль строительных работ;

Исходными данными для разработки календарного плана являются: нормативный срок монтажа оборудования, сведения о кадрах, машинах и механизмах, о поставке оборудования, калькуляция затрат труда и т. д.

График движения рабочих подразумевает равномерное использование рабочих во все время монтажа. Он выполняется на основе ведомости

календарного плана в масштабе времени, при этом общее количество рабочих, занятых в тот или иной день, получают путем суммирования количество рабочих, трудящихся в этот день на всех процессах.

Коэффициент неравномерности движения рабочих должен быть не более 1,5, тогда график составлен правильно.

Коэффициент неравномерности:

$$K = \frac{M_{max}}{M_{cp}} \quad (40)$$

$$M_{cp} = \frac{\sum Q}{T \cdot K} \quad (41)$$

где M_{cp} – среднее количество рабочих, чел;

$\sum Q$ – трудоемкость по i -ой работе, чел·дн;

T – продолжительность монтажных работ в днях;

K – средний коэффициент перевыполнения норм выработки, принимается равным 1;

M_{max} – максимальное количество рабочих, чел.;

$$M_{cp} = \frac{43,13}{4,05 \cdot 1} = 10,65$$

$$K = \frac{3}{10,65} = 0,3$$

В данном случае коэффициент неравномерности не превышает значение 1,5: $K = 0,3$

2.5 Расчет потребности в транспорте

При монтаже систем приточной вентиляции, а именно приточной установки, самым грузом, подлежащим перевозке, являются приточная камера. В зависимости от расстояния и габаритов выбирается вид транспорта.

Количество транспортных средств, шт.:

$$N = \frac{Q}{T \cdot P_{сут}} \quad (42)$$

где Q – количество грузов, подлежащих перевозке, тонны;

T – число дней перевозки, принимается 1 день;

$P_{сут}$ – суточная производительность автомобиля, т/смену;

$$P_{\text{сут}} = q \cdot n_p \quad (43)$$

где q – грузоподъемность автомобиля, принимается равной 3 тонны;
 n_p – количество рейсов автомобиля в смену, $n_p = 3,7$ рейса.

Принимается 1 рейса в смену. Тогда $P_{\text{сут}} = 3 \cdot 3,7 = 11,1$ т/смену

$$N = \frac{0,174}{11,1 \cdot 1} = 1 \text{ машина}$$

Принимается 1 автомашинка КАМАЗ-55102, далее составляется ведомость перевозки груза, таблица 10.

Таблица 10 – Ведомость объема перевозка

Наименование грузов	Ед. изм.	Кол-во	Вид транспорта	Кол-во ед. транспорта	Сроки пребывания	
					начало	окончание
Приточная камера	тонн	0,174	КАМАЗ-55102	1	20.04	21.04

2.6 Техничко-экономические показатели

Общая продолжительность строительно-монтажных работ составило – 4 дня, при этом общие трудозатраты по монтажу приточной камеры: 4,05 чел-дн; а уровень механизации монтажных работ – 40 процентов.

2.7 Контроль качества монтажа системы вентиляции

Технадзор осуществляет контроль качества систем вентиляции и кондиционирования на каждом этапе технологического процесса, начиная от проектирования проекта, заканчивая его реализацией.

В состав контроля входит: контроль всей рабочей документации, материалов, оборудования, изготовления, монтажа, оценка соответствия работ с нормами и стандартами. Все детали систем должны быть изготовлены в соответствии с уже утвержденными рабочими документами и чертежами.

Качество стыковок, швов, соединений и т.п. проверяется визуально во время процесса и в конечном результате. Не допускается: различные изломы системы вентиляции, кривизна воздуховодов, не правильные состыковки прокладок и фланцевых соединений и т.д.

Также проверку должны проходить различные установки: Приточная установка – проверка на нагрев (охлаждение) аппарата, вентиляторы – испытание на исправность работы, воздуховоды – испытание регулировка

количество расхода воздуха. На каждую проверку оформляется отдельный паспорт и акт работ в двух экземплярах.

2.8 Техника безопасности и охрана труда при монтаже системы вентиляции

Противошумные мероприятия:

С целью предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов предусмотрена их установка на виброоснования. Также соединение вентиляторов с воздуховодами выполнено с применением гибких вставок. Чтобы глушить аэродинамический шум, создаваемый вентиляторами, приточные и вытяжные установки оборудуются шумоглушителями.

Противопожарные решения:

Воздуховоды с тепловой изоляцией и транзитные воздуховоды, покрытые огнезащитным покрытием, запроектированы с толщиной листовой стали 0,8мм. согласно требованиям СП РК 4.02-101-2012. Транзитные воздуховоды выполнены из стали класса "П" и покрываются огнезащитным материалом с огнестойкостью 0,5час. Места прохода транзитных воздуховодов через перекрытия уплотняются негорючим материалом, обеспечивающий нормируемый предел огнестойкости.

3 Экономика

В дипломном проекте рассматривается технико-экономический расчет приточной камеры фирмы VENTUS марки VVS100-R-FHVS.

3.1 Расчет затрат на эксплуатацию

Все виды затрат в сумме определяют количество эксплуатационных расходов на процесс производства:

$$C = C_{\text{ам}} + C_{\text{р}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{тпэ}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{м}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{общ}} \quad (43)$$

где $C_{\text{а}}$ – количество затрат на амортизацию, тыс. тенге/год;
 $C_{\text{тр}}$ – количество затрат на монтажный ремонт, тыс. тенге/год;
 $C_{\text{зп}}$ – заработная плата сотрудников, тыс. тенге/год;
 $C_{\text{м}}$ – сумма расходов на материалы, которые используются при строительстве, тыс. тенге/год,
 $C_{\text{общ}}$ – общие дополнительные расходы на эксплуатацию тыс. тенге/год.

Амортизационные отчисления определяются:

$$C_{\text{ам}} = \frac{P \cdot K}{100} \quad (44)$$

где P – норма отчислений при амортизации, $P = 6\%$;
 K – капитальные вложения, тыс. тенге.

Количество затрат на монтажный текущий ремонт:

$$C_{\text{тр}} = 0,25 \cdot C_{\text{ам}} \quad (45)$$

Расходы на заработную плату сотрудников:

$$C_{\text{зп}} = n_{\text{ч}} \cdot Z_{\text{ср.г}} \quad (46)$$

где $n_{\text{ч}}$ – количество человек, которое учувствует в изготовлении систем;
 $Z_{\text{ср.год.}}$ – среднегодовой фонд заработной платы на 1 рабочего.

Количество расходов на материалы, которые используются при строительстве:

$$C_m = 0,104 \cdot (C_{ам} \cdot C_{зп}) \quad (47)$$

Общие дополнительные расходы на эксплуатацию

$$C_{общ} = 0,25 \cdot (C_{ам} + C_{ткр} + C_{зп}), \quad (48)$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 11.

Таблица 11 - Сметный расчет эксплуатационных затрат приточных камер

Статьи затрат	1 вариант		2 вариант	
	общая сумма затрат млн. тг/год	удельный вес, %	общая сумма затрат млн. тг/год	удельный вес, %
Затраты на амортизацию	0,4146	8,25	0,623	12
Затраты на монтажный текущий ремонт	0,1558	3,1	0,1455	2,8
Затраты на зарплату сотрудников	0,200	3,99	0,200	3,85
Затраты на материалы	0,0903	1,8	0,01	0,2
Обще эксплуатационные расходы	0,2051	4,08	0,2274	4,4
Затраты на приобретение установки	3,955	78,78	3,990	76,75
Эксплуатационные затраты	5,02	100,0	5,2	100,0

3.2 Приведенные затрат

При экономическом расчете необходимо выбирать наиболее выгодный и оптимальный вариант, для этого рассчитывается минимум приведенных затрат, который определяется:

$$П_i = E_n \cdot K_i + C_i \rightarrow \min \quad (49)$$

где $E_n = 0,12$ - коэффициент нормативной эффективности в экономической части при строительстве;

K_i - капитальные вложения, тыс. тенге;

C_i - эксплуатационные издержки, тыс. тенге/год.

Экономический эффект года:

$$\mathcal{E} = \Pi_2 - \Pi_1 \quad (50)$$

Процент сравнения вариантов, процент:

$$\Delta = 100 - \frac{\Pi_2 \cdot 100}{\Pi_1} \quad (51)$$

Процент различия вариантов:

$$\Delta = 100 - \frac{5.2 \cdot 100}{5.02} = 3,5 \%$$

Первый вариант наиболее экономичен, так как он на 3,5 процента меньше, поэтому целесообразно выбрать именно его.

3.3 Основные технико-экономические показатели

При расчет основных экономических показателей использовались актуальные цены на 2022г. Все данные и расчеты представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Основные технико-экономические показатели

Наименование технико-экономических показателей	Единица измерений	Базисный 1 вариант	Предлагаемый 2 вариант
Строительный объем здания	м ³	4763,08	
Годовая производительность	ГДж/год	2339,3	
Капитальные вложения	тыс.тенге	860	905
Штаты по обслуживанию	человек	1	1
Годовые эксплуатационные затраты	млн.тенге	5,02	5,2
Себестоимость продукции	млн.тенге /год	3,955	3,99
Приведенные затраты	млн. тенге	1,08	1,15
Годовой экономический эффект	млн. тенге /год	6,1	6,35

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темой дипломного проекта является «Вентиляция и кондиционирование офиса, расположенного г.Нур-Султан». Проектирование систем вентиляции и кондиционирования требуется для поддержания определенных оптимальных климатических условий внутри помещений здания. В основной части представлены расчеты основных теплопоступлений и теплопотерь, необходимых для создания теплового баланса и вычисления теплоизбытков, которые необходимо компенсировать системами вентиляции; был произведен аэродинамический расчет, для установления потерь давления на участках; а за счет расчетов воздухообмена и аэродинамики, целесообразно проектировать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением

Также с целью повышения эффективности и надежности работы была предусмотрена автоматизация приточной системы вентиляции.

В разделе «Технология строительно-монтажных работ» предоставлены организационно-техническое обоснование работ, ведомость необходимых объемов работ, предоставлен расчет затрат труда, календарный план и график движения рабочих по установке приточной камеры, согласно которому продолжительность работ составит 4 дня, с максимальным количеством рабочих в день – трое человек за смену. Также описаны вопросы по технике безопасности во время строительно-монтажных работ, противопожарная и противозвучная безопасность окружающей среды.

В разделе «Экономика» составлены локальные сметы и сводный сметный расчёт по итогам которых, капиталовложения системы вентиляции и кондиционирования достигают тенге.

Подводя итоги дипломного проекта, можно сказать, что при проектировании систем вентиляции и кондиционирования необходимо учитывать месторасположение здания, климатические условия города, а также его назначение, так как от этого зависит правильность выбранных систем, надежность и эффективность бесперебойной работы данных систем. В проекте присутствует конференц-зал, расположенный на третьем этаже, для которого предусмотрена отдельная вытяжная и приточная системы с механическим побуждением, зависящие от расчета теплового баланса в помещении. Также предусмотрена сплит-система кондиционеров в виде кассетных блоков, установленных в потолке помещения, а внешний блок располагается на наружной стене.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 2.04.01-2017* Строительная климатология. Астана: агенство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, 2018. – 47с.
- 2 СН РК 3.02-07-2014. Общественные здания и сооружения Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2019.
- 3 СП РК 4.02-42-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Комитет по делам строительства и ЖКХ МИиРРК, 2015.
- 4 СП РК 2.04-107-2013* «Строительная теплотехника» Астана.: агенство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, 2019. – 170с.
- 5 СП РК 3.02-108-2013*, СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания» Комитет по делам строительства, ЖКХ и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015.–117 с.
- 6 СТ КазНИТУ 09-2017. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. Алматы: КазНИТУ, 2017. – 47с
- 7 СН РК 1.03-05-2015 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана 2015.–43 с
- 8 Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке, М.: Термокул, 2017.–373 с.
- 9 Г.В.Смольников, В.К.Шмидт. Вентиляция гражданских зданий: методические указания к курсовому-проекту. – Красноярск: СФУ, 2017. – 34с.
- 10 Ананьев В.А., Балужева Л.Н., Гальперин А.Д., Городов А.К., Еремин М.Ю., Звягинцева С.М., Мурашко В.П., Седых И.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика, М.: Евроклимат, 2014. – 416с.
- 11 Системы кондиционирования, вентиляции и отопления. Учебник В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов, М.: 2019.–529 с.
- 12 Басин Б.М. – Организация и планирование строительного-монтажных работ, 2013. – 19 с.
- 13 Сибикин Ю.Д., Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха/Ю. Д. Сибикин. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2017. - 336 с.
- 14 Технология строительных и монтажно-заготовительных процессов в курсовом и дипломном проектировании. Методическое пособие. – Алматы: КазГАСА, 2015. – 60 с.
- 15 Экономика организации (предприятия): уч.пос. Т. К. Руткаускас [и др.]; под общ.ред. д-ра экон. наук, проф.Т. К. Руткаускас. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Изд-во УМЦУПИ, 2018. – 260 с.

16 Фокин Сергей Владимирович, Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: учеб. пособие для сред. проф. образования / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2014. - 368 с.

17 Унаспеков Б. А., Вентиляция и кондиционирование воздуха. – Алматы: Лантар Трейд, 2018. - 276 с.

18 Архипов Т.В., Автоматическое регулирование вентиляции и кондиционирования воздуха / Т.В. Архипов. - М.: ЁЁ Медиа, 2012. - 242 с.

19 Штокман, Е. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : уч.пос. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2013. – 172 с.

20 СН РК 8.02-02-2013 Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, 2014. – 33с.

Приложение А

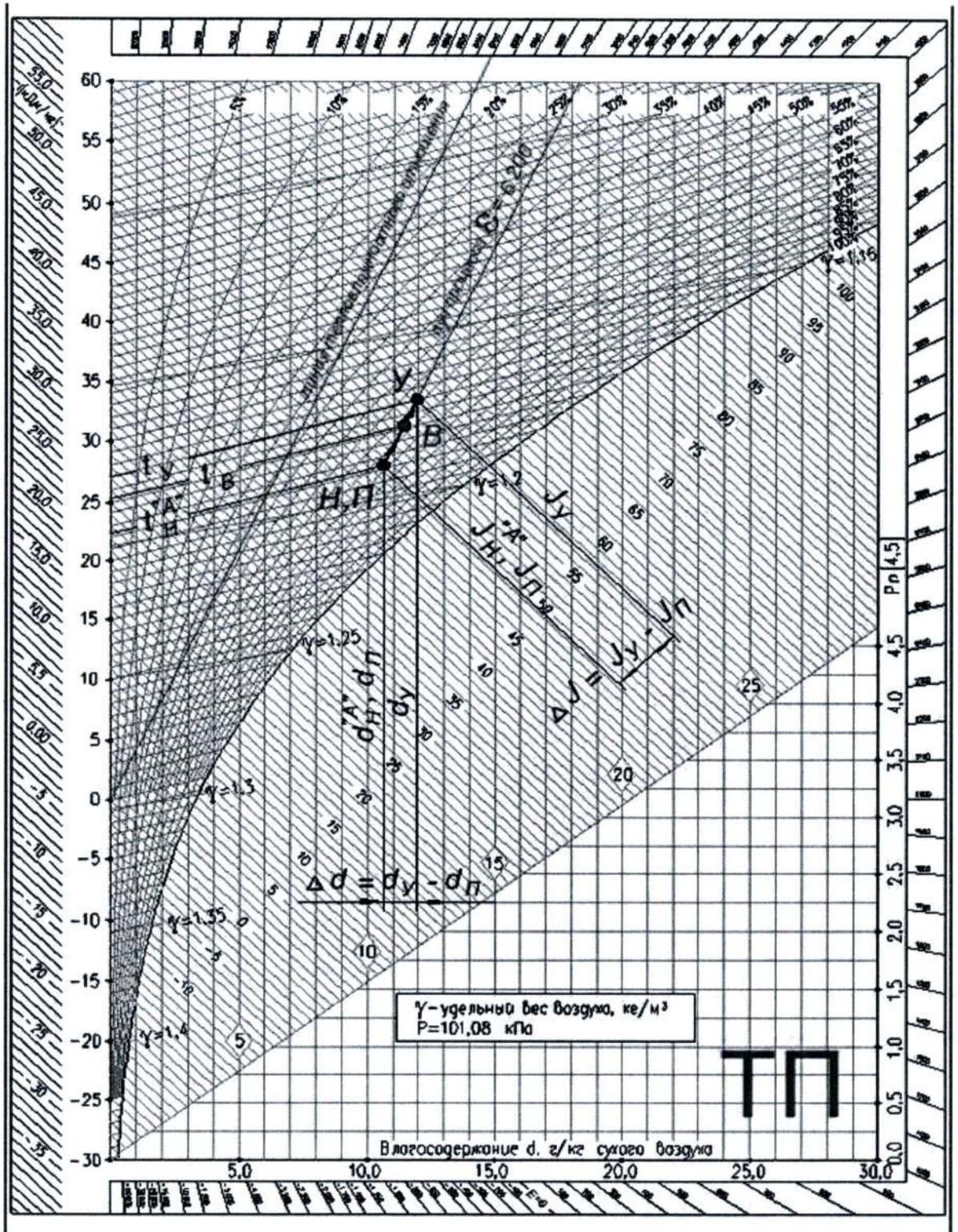


Рисунок А.1 – I-d диаграмма теплого периода

Продолжение приложения А

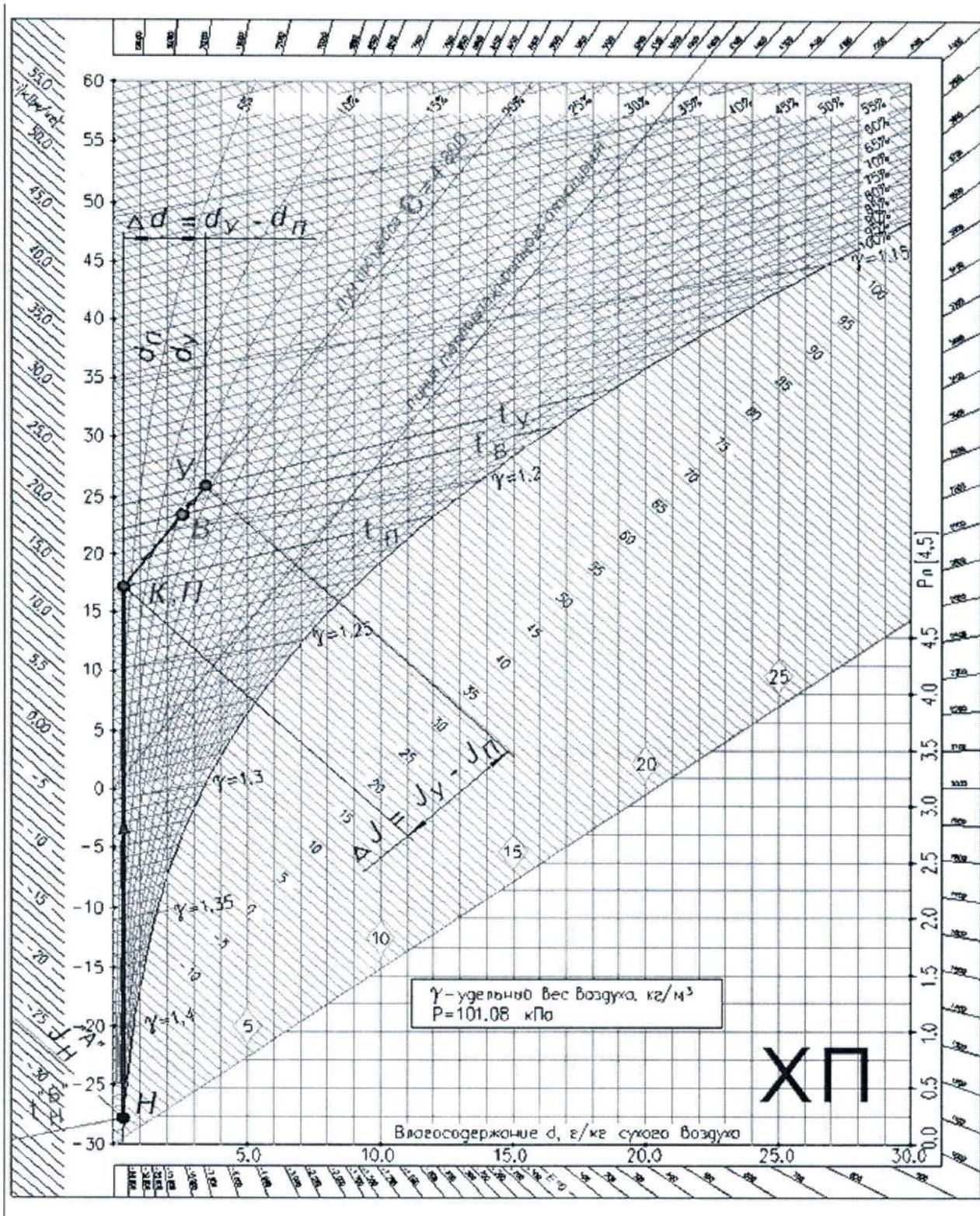


Рисунок А.2 - I-d диаграмма холодного периода

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – Воздухообмен помещений

№ помещения	Наименование помещения	Площадь, м ²	Высота, м	Объем, м ³	Кратность		Расчетные		Принятые	
					приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подвал -3,450										
1	Помещение подвала	182,43	3,45	629,38	2	2	1259	1259	1259	1259
2	Электрощитовая	9,61	3,45	33,155	3	3	99	99	99	99
3	Тепловой пункт	10,25	3,45	35,363	1	1	35	35	35	35
4	Техническое помещение	44,69	3,45	154,18	-	5	-	771	-	771
5	Техническое помещение	14,85	3,45	51,233	-	5	-	256	-	256
6	Техническое помещение	14,50	3,45	50,025	-	5	-	250	-	250
7	Помещение для систем ВК	9,30	3,45	32,085	-	2	-	64	-	64
8	Лестничная клетка	14,25	3,45	49,163	-	-	-	-	-	-
9	ПУИ	6,51	3,45	22,46	-	-	0	0	0	0
Первый этаж +0,000										
1	Кабинет №1	15,60	3,4	53,04	1,5	1,5	80	80	80	80
2	Кабинет №2	16,47	3,4	56,00	1,5	1,5	84	84	84	84
3	Кабинет №3	15,86	3,4	53,92	1,5	1,5	81	81	81	81
4	Кабинет №4	27,45	3,4	93,33	1,5	1,5	140	140	140	140

Продолжение таблицы Б.1

№ помещения	Наименование помещения	Площадь, м ²	Высота, м	Объем, м ³	Кратность		Расчетные			Принятые	
					приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	
5	Кабинет №5	25,62	3,4	87,11	1,5	1,5	131	131	131	131	
6	Кабинет №6	26,26	3,4	89,28	1,5	1,5	134	134	134	134	
7	Кабинет №7	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52	
8	Кабинет №8	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52	
9	Кабинет №9	25,62	3,4	87,11	1,5	1,5	131	131	131	131	
10	Сан.узел универсальный	3,90	3,4	13,26	-	50	-	663	-	663	
11	Сан.узел муж.	4,10	3,4	13,94	-	50	-	697	-	697	
12	Сан.узел жен.	3,90	3,4	13,26	-	50	-	663	-	663	
13	Сан.узел жен.	3,90	3,4	13,26	-	50	-	663	-	663	
14	Сан.узел муж.	4,10	3,4	13,94	-	50	-	697	-	697	
15	Холл №1	24,96	3,4	84,86	2	-	170	-	339	-	
16	Коридор №1	30,00	3,4	102,00	2	-	204	-	-	-	
17	Коридор №2	16,47	3,4	56,00	2	-	112	-	-	-	
18	Лестничная клетка	2,34	3,4	7,96	-	-	-	-	-	-	
19	Холл №2	82,85	3,4	279,31	-	2	-	559	-	559	
Второй этаж +3,400											
1	Кабинет №1	23,80	3,4	80,92	1,5	1,5	121	121	121	121	
2	Кабинет №2	22,46	3,4	76,36	1,5	1,5	115	115	115	115	
3	Кабинет №3	15,60	3,4	53,04	1,5	1,5	80	80	80	80	
4	Кабинет №4	15,60	3,4	53,04	1,5	1,5	80	80	80	80	
5	Кабинет №5	14,40	3,4	48,96	1,5	1,5	73	73	73	73	

Продолжение таблицы Б.1

№ помещения	Наименование помещения	Площадь, м ²	Высота, м	Объем, м ³	Кратность		Расчетные		Принятые	
					приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч	приток м ³ /ч	вытяжка м ³ /ч
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
6	Кабинет №6	14,40	3,4	48,96	1,5	1,5	73	73	73	73
7	Кабинет №7	24,60	3,4	83,64	1,5	1,5	125	125	125	125
8	Техническое помещение	9,99	3,4	33,97	-	5	-	170	-	170
9	Техническое помещение	8,91	3,4	30,29	-	5	-	151	-	151
10	Сан.узел жен.	3,90	3,4	13,26	-	50	-	663	-	663
11	Сан.узел муж.	4,10	3,4	13,94	-	50	-	697	-	697
12	Кабинет №8	15,17	3,4	51,58	1,5	1,5	77	77	77	77
13	Кабинет №9	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
14	Кабинет №10	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
15	Кабинет №11	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
16	Кабинет №12	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
17	Кабинет №13	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
18	Холл	82,15	3,4	279,31	-	2	-	559	-	559
Третий этаж +6,800										
1	Кабинет №1	23,80	3,4	80,92	1,5	1,5	121	121	121	121
2	Кабинет №2	22,46	3,4	76,36	1,5	1,5	115	115	115	115
3	Конференц-зал	84,60	3,4	287,64	-	-	1520	1520	1520	1520
4	Техническое помещение	9,99	3,4	33,97	-	5	-	170	-	170
5	Техническое помещение	8,91	3,4	30,29	-	5	-	151	-	151

Продолжение таблицы Б.1

N помещения	Наименование помещения	Площадь, м2	Высота, м	Объем, м3	Кратность		Расчетные		Принятые	
					приток м3/ч	вытяжка м3/ч	приток м3/ч	вытяжка м3/ч	приток м3/ч	вытяжка м3/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
5	Техническое помещение	8,91	3,4	30,29	-	5	-	151	-	151
6	Сан.узел жен.	3,90	3,4	13,26	-	50	-	663	-	663
7	Сан.узел муж.	4,10	3,4	13,94	-	50	-	697	-	697
8	Кабинет №3	15,17	3,4	51,58	1,5	1,5	77	77	77	77
9	Кабинет №4	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
10	Кабинет №5	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
11	Кабинет №6	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
12	Кабинет №7	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
13	Кабинет №8	10,25	3,4	34,85	1,5	1,5	52	52	52	52
-	Холл	82,15	3,4	279,31	-	2	-	559	-	559

Приложение В

Таблица В.1 – Аэродинамический расчет вытяжной вентиляции

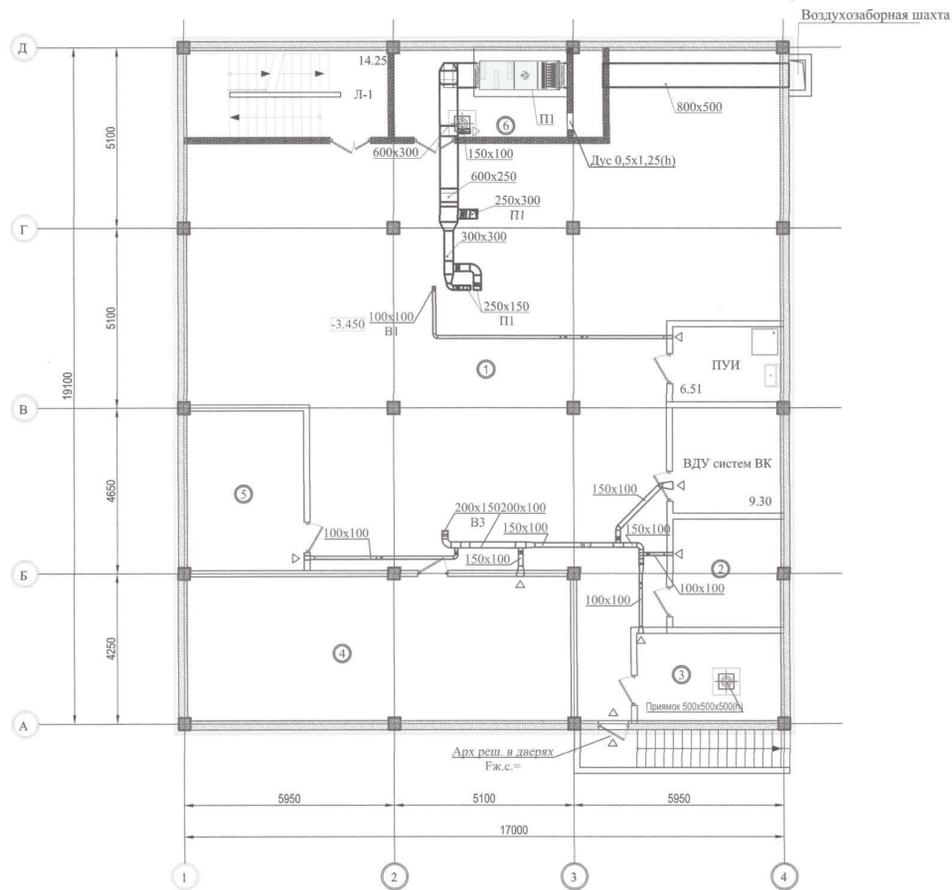
№ уч-ка	Кол-во воздуха		Длина	Скорость в живом сеч.	Ширина	Высота	Диаметр	Диаметр	Потери давл. на тр. на 1 м R, Па	Потери давл. на тр. на уч. Руч, Па	Местн. сопротивл. ех	Потери давл. на МС Зуч, Па	Потери давл. на уч. Руч+Зуч	Сумма потерь давл. на уч. e(Руч+Зуч) Па	
	L, м ³ /ч	L, м ³ /сек													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	
В1															
1	1259	349,7	8,6	4,5	100	100	100	100	0,276	2,375	2,55	31,0	33,33	33,33	
2	6036	1676,7	12	3,4	250	100	250	143	0,093	1,116	0,29	2,1	3,19	36,52	
3	663	184,2	1,5	2,3	100	100	100	100	0,085	0,128	0,21	0,7	0,83	37,35	
4	697	193,6	1,5	1,1	150	100	150	120	0,016	0,024	0,21	0,2	0,18	37,53	
5	1360	377,8	1,5	1,2	200	100	200	133	0,016	0,023	0,53	0,5	0,49	38,02	
6	2057	571,4	6	1,2	250	100	250	143	0,013	0,078	0,53	0,4	0,52	38,54	
7	663	184,2	1,5	2,3	100	100	100	100	0,000	0,000	0,00	0,0	0,00	38,54	
8	663	184,2	1,5	2,3	100	100	100	100	0,001	0,001	2,55	0,1	0,11	38,66	
9	697	193,6	1,5	0,6	150	100	200	120	0,009	0,013	0,26	0,1	0,14	38,79	
10	663	184,2	1,5	2,3	100	100	100	100	0,009	0,013	0,21	0,1	0,14	38,93	
11	697	193,6	1,5	0,6	150	100	200	120	0,009	0,013	0,21	0,1	0,11	39,04	
12	2720	755,6	3,4	4,3	150	100	150	120	0,009	0,030	0,65	0,4	0,42	39,46	
В2															
1	170	47,2	2	0,3	150	150	150	150	0,001	0,002	2,55	0,1	0,11	0,11	
2	559	155,3	1,5	0,9	150	150	150	150	0,009	0,013	0,26	0,1	0,14	0,25	
3	1118	310,6	1,5	1,0	200	150	200	171	0,009	0,013	0,21	0,1	0,14	0,39	

Продолжение таблицы В.1

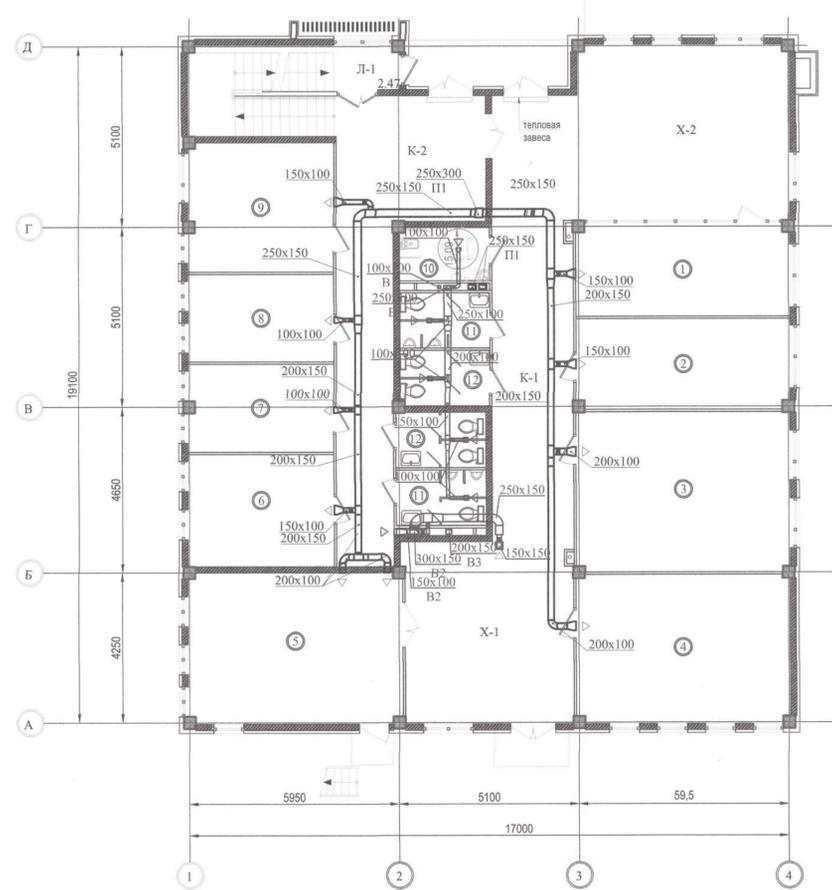
№ уч-ка	Кол-во воздуха		Дли- на l, м	Скорос- ть в живом сеч. v, м/с	Шири- на А, м	Высо- та В, м	Диа- метр	Диа- метр	Диа- метр	Потери дав.на тр. на 1 м	Потери дав.на тр. на уч.	Местн. сопрот. ех	Потери дав.на МС Зуч, Па	Потери дав.на уч. Руч+Зу ч Зучпр Па	Сумма по- терь дав. на уч. е(Руч+Зуч) Па
	L, м ³ /ч	L, м ³ /сек													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	
4	559	155,3	1	0,9	150	150	150	150	0,009	0,009	0,21	0,1	0,11	0,50	
5	8	310,6	6	1,0	200	150	200	171	0,009	0,053	0,65	0,4	0,44	0,94	
6	6	668,3	6	0,5	400	300	400	343	0,013	0,078	0,85	0,4	0,44	1,38	
В3															
1	256	71,1	10	0,9	100	100	100	100	0,015	0,149	2,55	1,3	1,43	1,43	
2	250	69,4	6	0,4	150	100	150	150	0,002	0,012	0,26	0,0	0,04	1,47	
3	771	214,2	6	0,7	200	100	200	200	0,004	0,024	0,21	0,1	0,08	1,55	
4	170	47,2	1,5	0,6	100	100	100	100	0,007	0,011	0,21	0,0	0,06	1,60	
5	151	41,9	1,5	0,5	100	100	100	100	0,006	0,008	0,95	0,2	0,17	1,78	
6	170	47,2	10,5	0,6	100	100	100	100	0,006	0,059	0,22	0,0	0,10	1,88	
7	151	41,9	1,5	0,5	100	100	100	100	0,000	0,000	0,00	0,0	0,00	1,88	
8	642	178,3	9	0,6	200	150	200	200	0,001	0,012	2,55	0,5	0,55	2,42	
9	0	422,2	15	1,3	200	100	200	200	0,005	0,071	0,26	0,2	0,29	2,72	
10	2	600,6	15	1,9	200	150	200	200	0,003	0,051	0,21	0,2	0,21	2,93	

Планы этажей здания

План подвального этажа на отм.-3.450



План 1 этажа на отм.+0.000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ -3,450

Номер п/п	Наименование	Площадь, м ²	Примеч.
1	Помещение подвала	182.43	
2	Электрощитовая	9.61	
3	Тепловой пункт	10.25	
4	Техническое помещение	44.69	
5	Техническое помещение	14.85	
6	Техническое помещение приточной камеры	14.5	

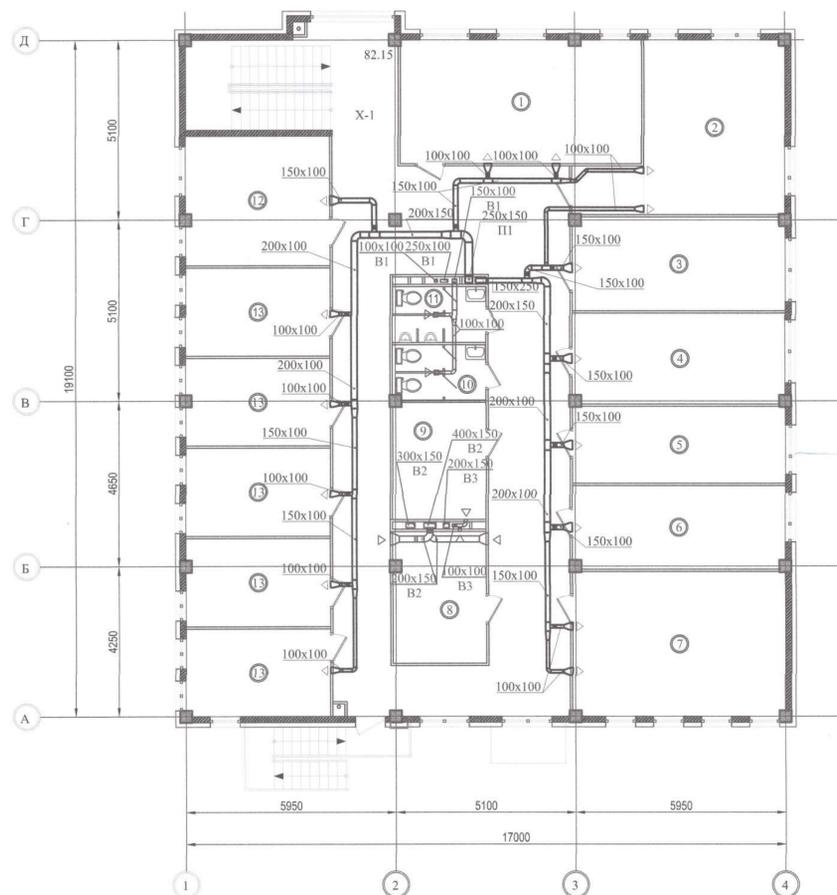
ЭКСПЛИКАЦИЯ 1-Этаж +0,000

Номер п/п	Наименование	Площадь, м ²	Примеч.
1	Кабинет №1	15.6	
2	Кабинет №2	16.47	
3	Кабинет №3	15.86	
4	Кабинет №4	27.45	
5	Кабинет №5	25.62	
6	Кабинет №6	26.26	
7	Кабинет №7	10.25	
8	Кабинет №8	10.25	
9	Кабинет №9	25.62	
10	Сан.узел индивидуальный	3.9	
11	Сан.узел М.	4.1	
12	Сан.узел Ж.	3.9	

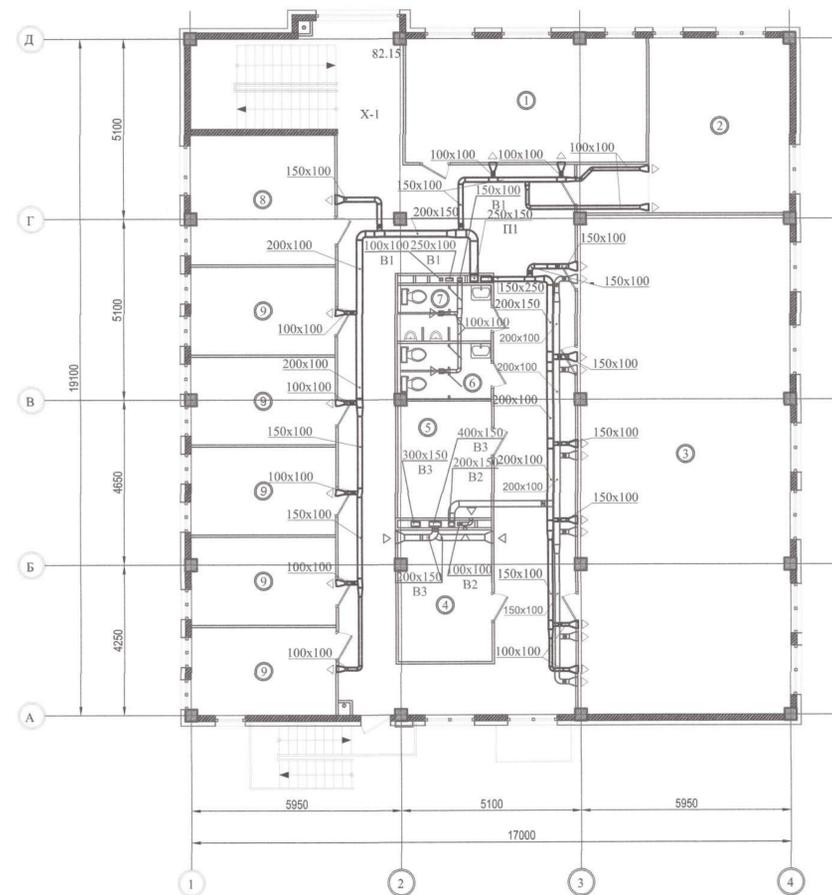
ЭКСПЛИКАЦИЯ 2-Этаж +3,400

Номер п/п	Наименование	Площадь, м ²	Примеч.
1	Кабинет №1	23.8	
2	Кабинет №2	22.46	
3	Кабинет №3	15.6	
4	Кабинет №4	15.7	
5	Кабинет №5	14.4	
6	Кабинет №6	14.4	
7	Кабинет №7	24.6	
8	Техническое помещение	9.99	
9	Техническое помещение	8.91	
10	Сан.узел Ж.	3.9	
11	Сан.узел М.	4.1	
12	Кабинет №8	15.17	
13	Кабинет №9-13	10.25	

План 2 этажа на отм.+3.400



План 3 этажа на отм.+6.800



ЭКСПЛИКАЦИЯ 3-Этаж +6,800

Номер п/п	Наименование	Площадь, м ²	Примеч.
1	Кабинет №1	23.8	
2	Кабинет №2	22.46	
3	Конференц-зал	84.6	
4	Техническое помещение	9.99	
5	Техническое помещение	8.91	
6	Сан.узел Ж.	3.9	
7	Сан.узел М.	4.1	
8	Кабинет №3	15.17	
9	Кабинет №4-8	10.25	

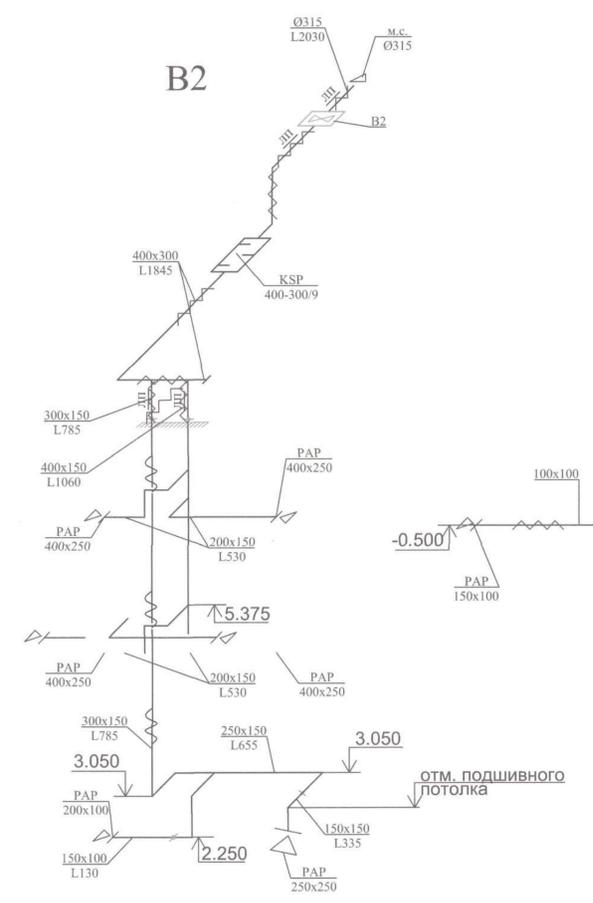
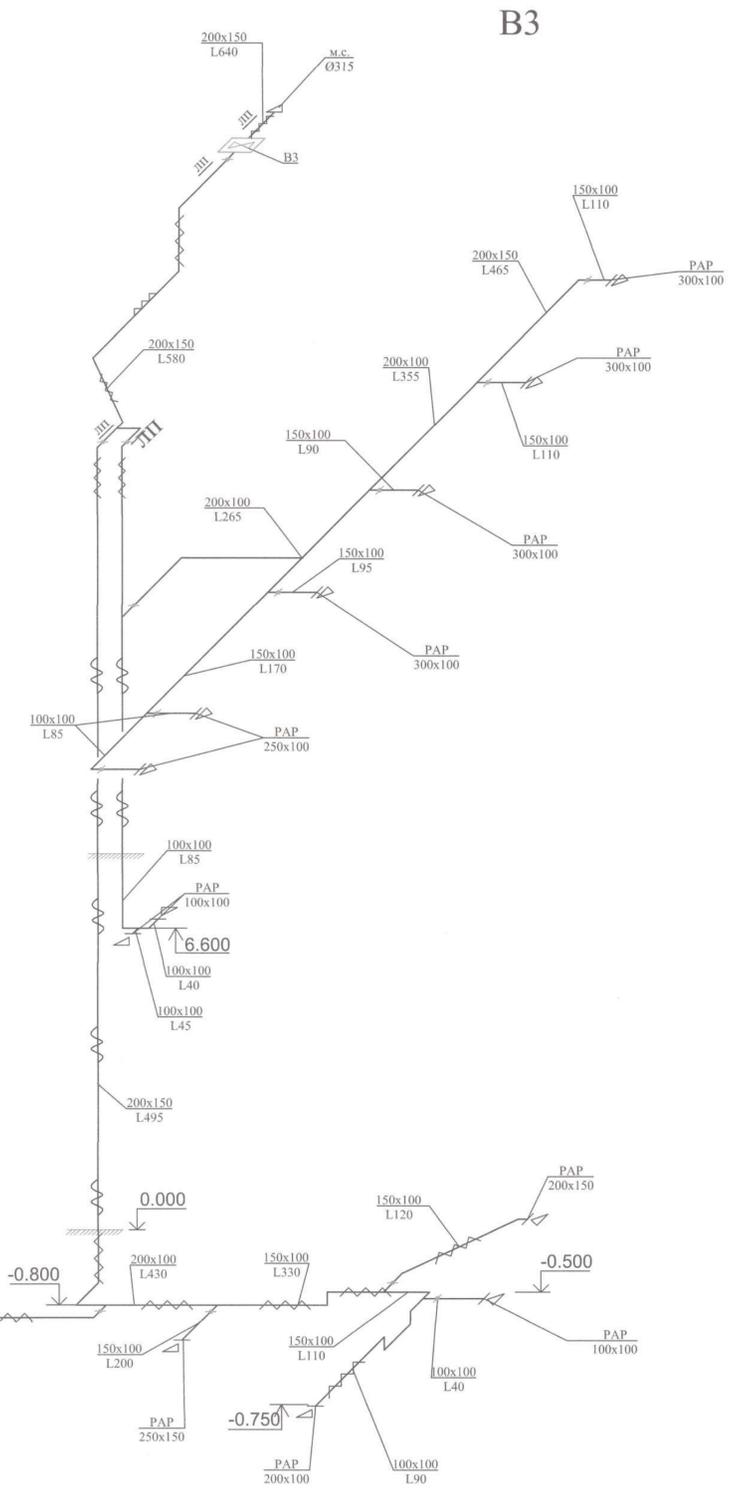
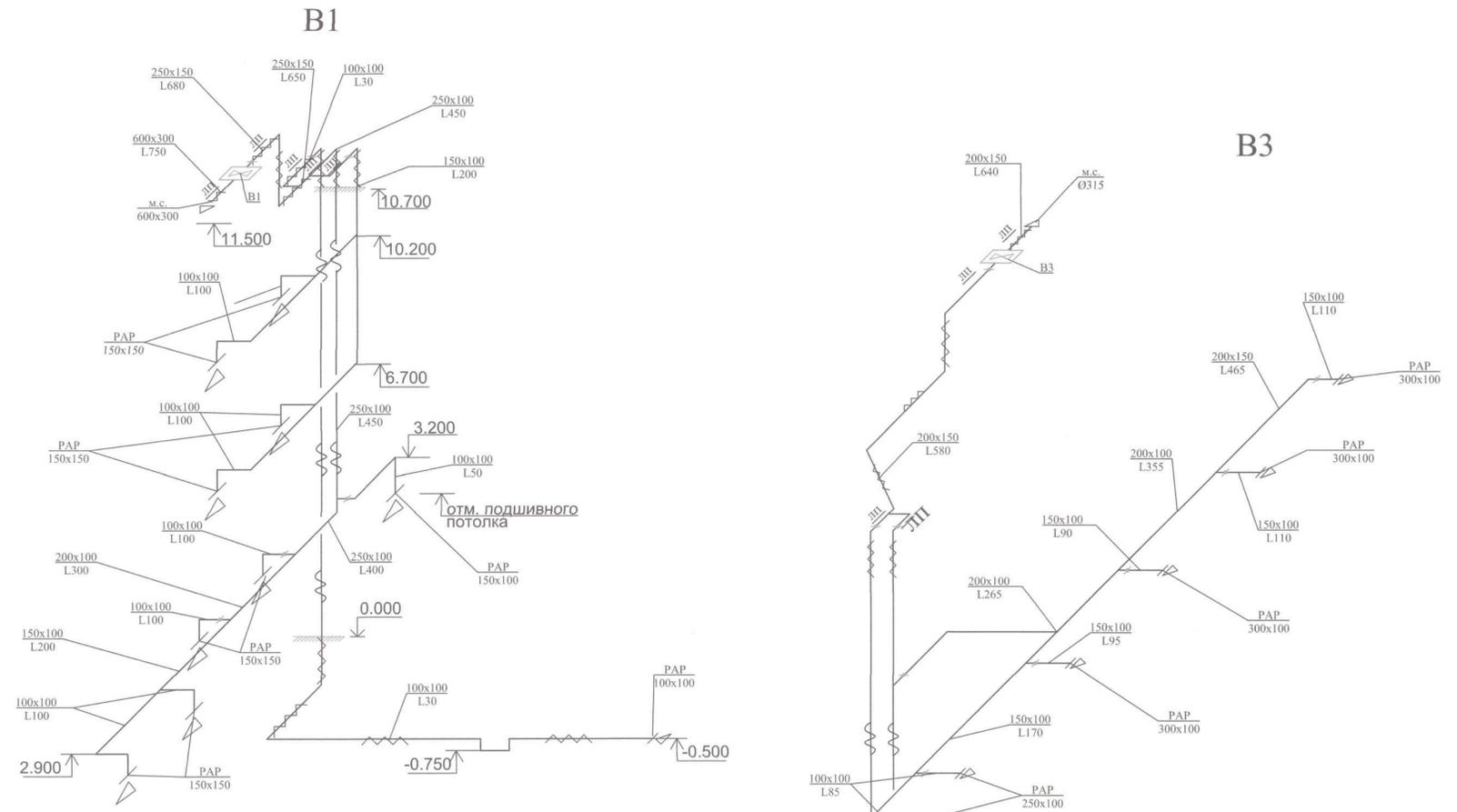
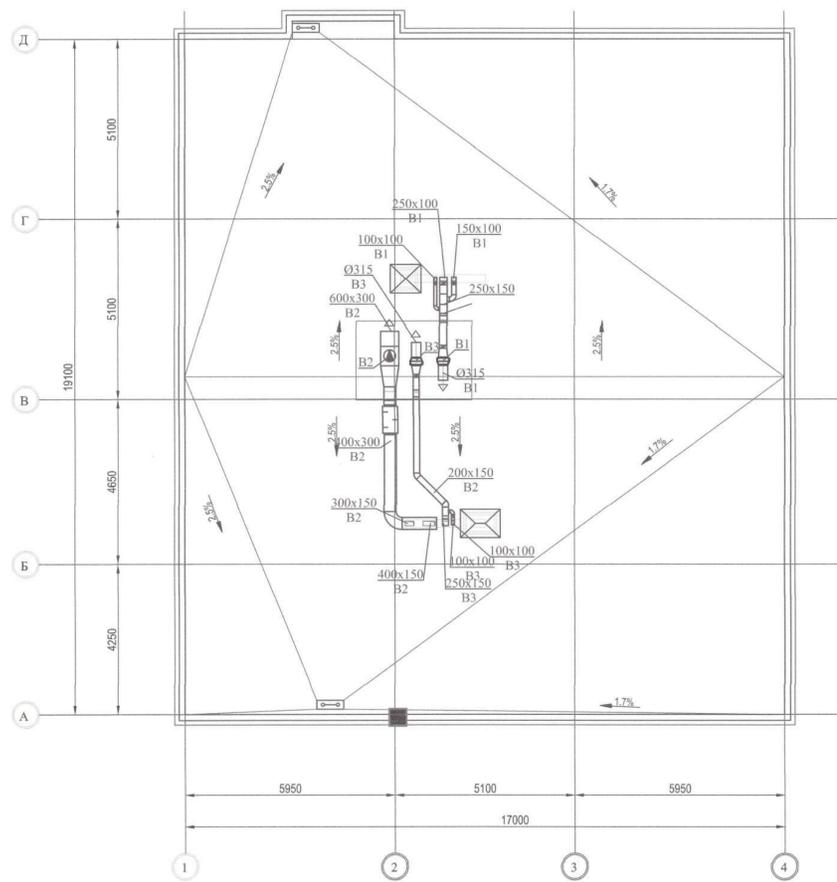
КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП

Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного в городе Нур - Султан

Изм.	№под.	Лист	№под.	Получил	Дата	Основная часть	Стдия	Лист	Листов
							У	1	5
						Вентиляция. План подвала, 1, 2 и 3 этажей. М:100			ИАНС им.Т.К.Басенова ИСн-18-1р

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СИСТЕМ ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

План кровли



ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Системы вытяжной вентиляции

Воздуховоды систем вентиляции выполнить из оцинкованной стали по ГОСТ класса Н(норм-е). Транзитные участки с нормируемым пределом огнестойкости, проложенные в шахтах- класса "П". Воздуховоды, проложенные по подвалу, изолируются матами теплоизоляционными марки URSA M-25Ф, толщиной 50мм, с покровным слоем из фольги, до обслуживаемого помещения. Воздуховоды вытяжных систем вентиляции, проложенные выше кровли, изолируются матами теплоизоляционными марки URSA M-25Ф, толщиной 50мм , с покровным слоем из оц. стали.

2. Противошумные мероприятия.

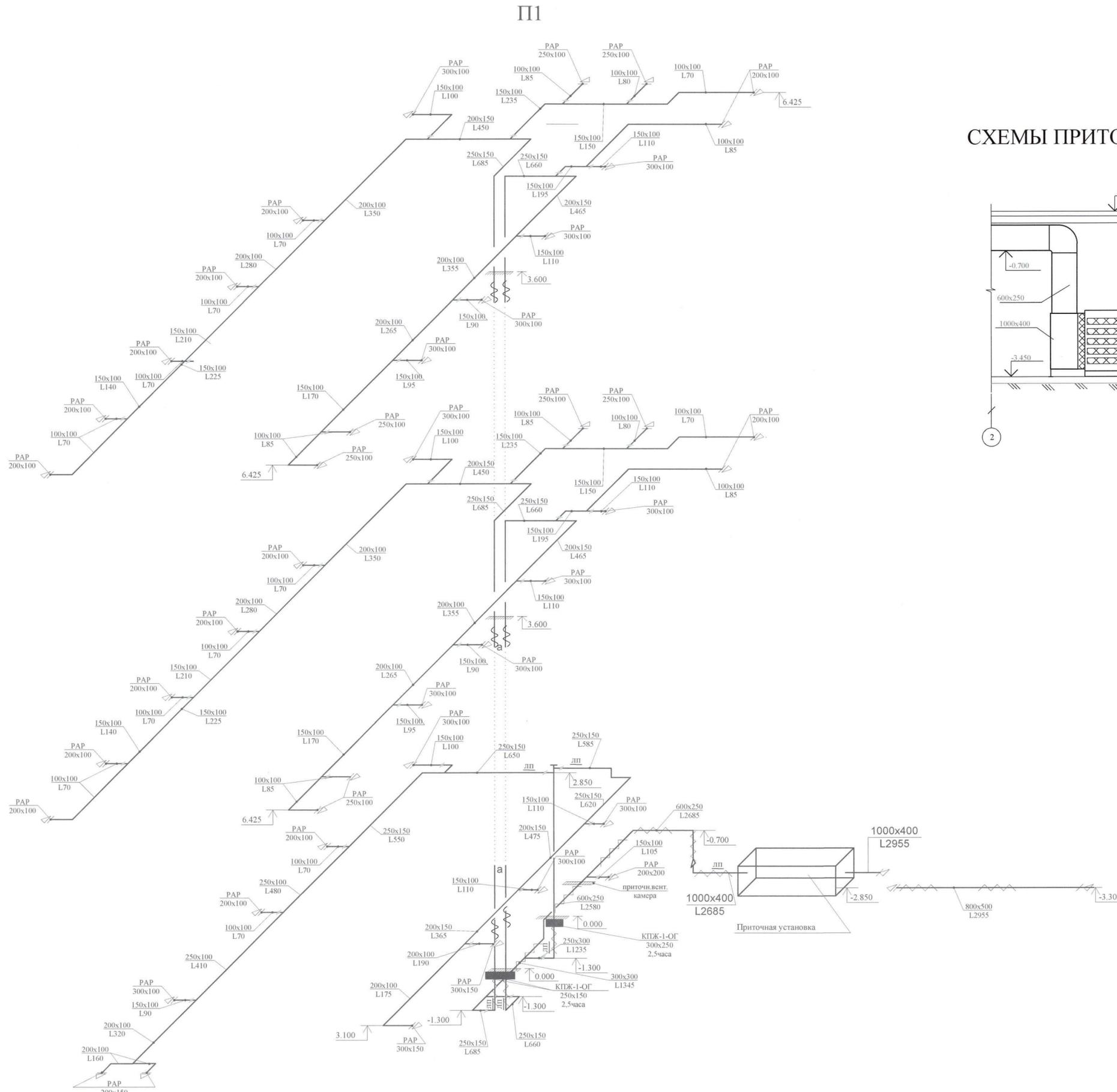
С целью предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов предусмотрена их установка на виброоснования. Также соединение вентиляторов с воздуховодами выполнено с применением гибких вставок. Чтобы глушить аэродинамический шум, создаваемый вентиляторами, приточные и вытяжные установки оборудуются шумоглушителями.

3. Противопожарные мероприятия.

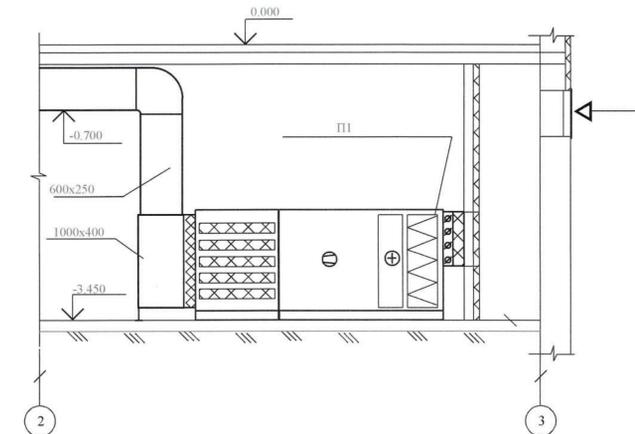
Воздуховоды с тепловой изоляцией и транзитные воздуховоды, покрытые огнезащитным покрытием, запроектированы с толщиной листовой стали 0,8мм. согласно требованиям СП РК 4.02-101-2012. Транзитные воздуховоды выполнены из стали класса "П" и покрываются огнезащитным материалом с огнестойкостью 0,5час. Места прохода транзитных воздуховодов через перекрытия уплотняются негорючим материалом, обеспечивающий нормируемый предел огнестойкости.

КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП						
Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного в городе Нур - Султан						
Основная часть				Стация	Лист	Листов
				У	2	5
АксонOMETрическая схема систем вытяжной вентиляции. М:100				ИАиС им.Т.К.Басенова ИСнС-18-1р		
Изм.	№кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	
Зав.кафедры			Алтымова К.К.		12.05	
Н.Контроль			Хайтмис А.И.		06.05	
Руководитель			Везутина Г.А.		06.05	
Консультант			Везутина Г.А.		06.05	
Дипломник			Кожасбаева З.Е.		06.05	

АКСОНОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ



СХЕМЫ ПРИТОЧНОЙ УСТАНОВКИ



ПРИМЕЧАНИЕ:

Приточная установка напольного фирмы VENTUS, марки VVS100-R-FHVS, правого исполнения. В комплекте идет автоматизированная система управления.

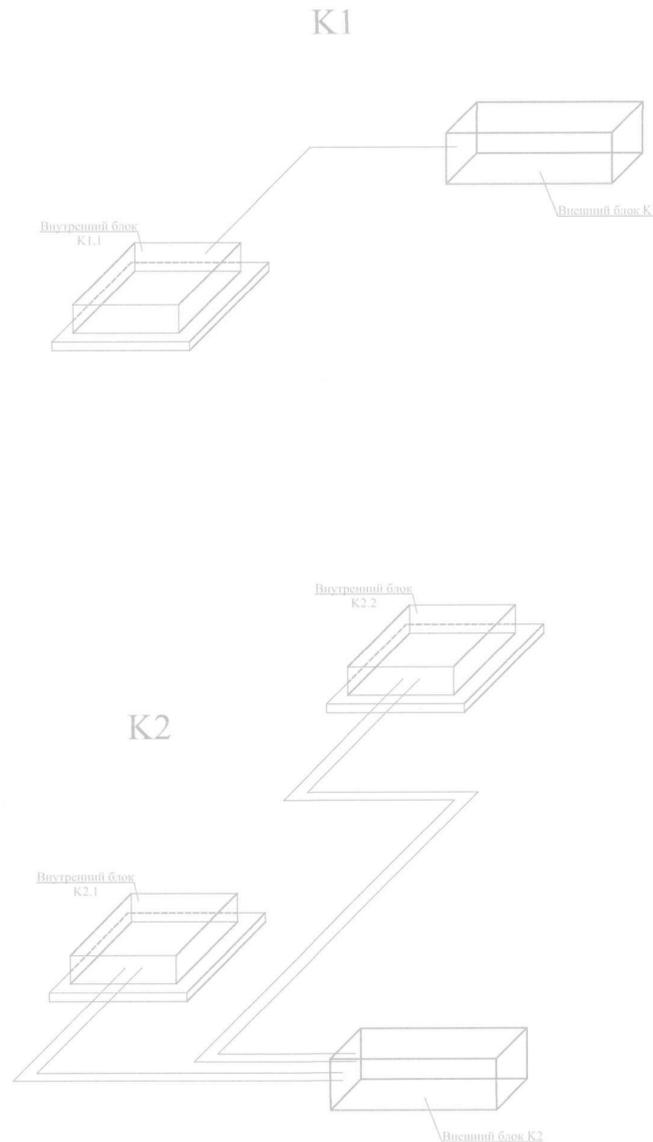
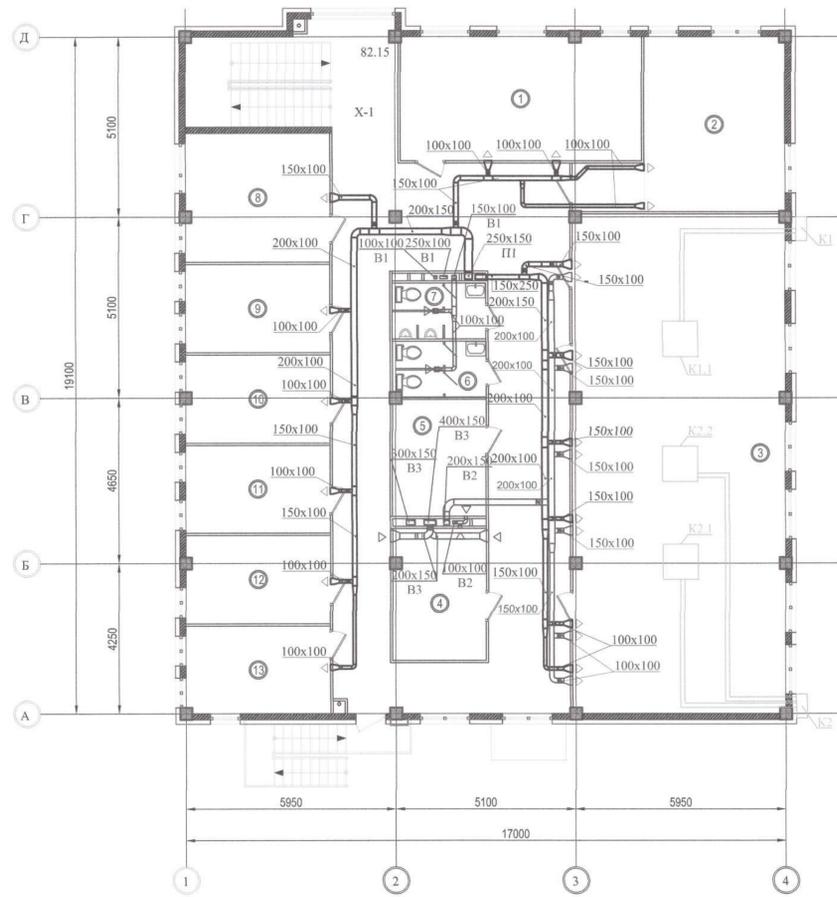
Панели изготовлены из пенополиуретана, покрытого стальными листами с антикоррозийным покрытием из алюминка. В агрегатах применен комплекс мер по повышению герметичности, включающих в себя лабиринтное уплотнение инспекционных панелей, которые соединяются с уплотнительными ребрами на корпусе агрегата, полимерные термические вкладыши стоек инспекционных панелей, разрывающие тепловые мостики.

Эффективность энергоутилизации до 92%.

КазНИТУ.5B075200.36-03.2022.ДП				
Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного в городе Нур - Султан				
Изм.	Масштаб	Лист	Рядок	Дата
Зап.кафедра	Алимова К.К.	06	05	10.05
Н.контроль	Хойтенов А.Н.	06	05	06.05
Руководитель	Ветлугина Г.А.	06	05	06.05
Консультант	Ветлугина Г.А.	06	05	06.05
Дизайнер	Козыбаба З.Е.	06	05	06.05
Основная часть			Лист	Листов
У			3	5
АксонOMETрическая схема системы приточной вентиляции			ИИС им.Т.К.Басенова ИСИС-18-1р	

СХЕМЫ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛА

План 3 этажа на отм.+6.800



ЭКСПЛИКАЦИЯ 3-Этаж +6,800

Номер п/п	Наименование	Площадь, м²	Примеч.
1	Кабинет №1	23.8	
2	Кабинет №2	22.46	
3	Конференц-зал	84.6	
4	Техническое помещение	9.99	
5	Техническое помещение	8.91	
6	Сан.узел Ж.	3.9	
7	Сан.узел М.	4.1	
8	Кабинет №3	15.17	
9	Кабинет №4-8	10.25	

Технические решения по системе кондиционирования:

1. Системы контроля и управления, а также микропроцессор установлены во внутреннем блоке, для надежности работы автоматики.
2. Система управления не допускает образование льда во внешнем блоке, а в момент возможного образования инея микропроцессор включает режим разморозки.
3. Контроль "пуск" обеспечивает подогрев картера компрессора во внешнем блоке
4. Внешний блок кондиционера изготовлен из морозоустойчивых материалов.

Используемое оборудование

Номер п/п	Модель	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	SP-1	Кондиционеры сплит-системы N = 3,5 кВт (DELONGHI)	шт	2
2	AP-24	Соединительные медные трубки в изоляции	м	18
3	D-1	Дренажный трубопровод	м	18
4	ACF-023	Монтажное устройство для наружного блока	шт	2
5	K-4	Межблочный электр.кабель 5x1,5мм²	м	21
6	K-3	Кабель электроподключения 5x1,5мм²	м	30
7		Обогреватель дренажа	шт	2
8		Автоматический выключатель однофазный на 10А	шт	3

КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП				
Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного в г.Нур - Султан				
Изм.	Лист	Модель	Дата	Листов
Зав.кафедры	Алтымова К.К.		10.05	5
Н.контроль	Хайтисов А.Н.		06.05	
Руководитель	Велугина Т.А.		06.05	
Консультант	Велугина Т.А.		06.05	
Дипломник	Кожобекова З.Е.		06.05	
Основная часть			Страница	Лист
Схемы систем кондиционирования воздуха конференц-зала. М:100			У	4
ИАиС им.Т.К.Басенова ИСпС-18-1р				

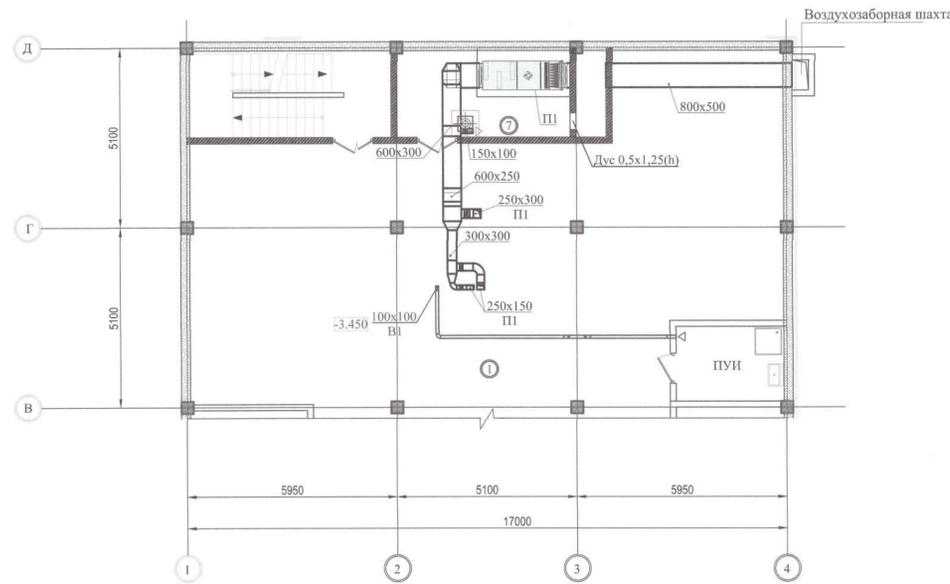
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ ПРИТОЧНОЙ КАМЕРЫ

Технико-экономические показатели

Номер п/п	Наименование показателей	Значение
1	Общая трудоемкость	3,89 чел-день
2	Продолжительность монтажных работ	4 дней
3	Уровень механизации монтажных работ	40%

Оборудование				
Номер п/п	Наименование	Тип, марка	Кол-во	Примеч.
1	Автомашина	КАМАЗ-55102	1	
2	Кран	КС-35 77	1	

План подвального этажа на отм.-3.450

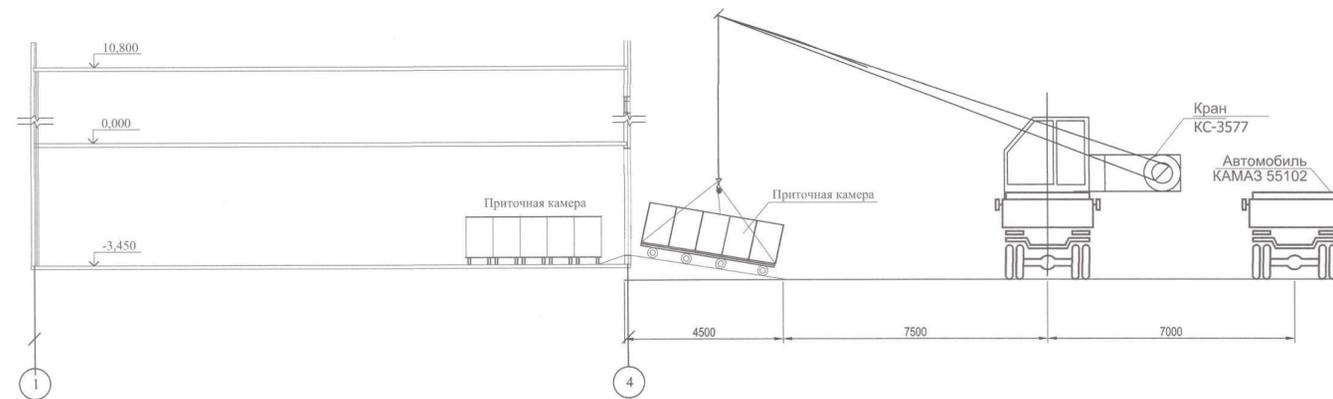


Календарный план

Примечание

При погрузке и разгрузке необходимо следить за правильной строповкой узлов и деталей. Подъем оборудования с центром тяжести расположенным выше монтажных отверстий, следует производить при помощи четырех строп, для предотвращения опрокидывания.

1-4



Обоснование	Вид работ	Объем работ		Состав звена			Норма времени рабочих, чел-час		Трудоемкость чел-дн	Трудоемкость				
		Ед. изм.	Кол-во	Профес.	Разряд	Кол-во	На ед. изм.	На весь объем работ		1	2	3	4	
E25-14	Погрузка и выгрузка приточной камеры до 1т	шт	1	машинист	5	1	0,54	0,54	0,07	1				
		шт		такелажник	5,3	1	1,08	1,08	0,14	2				
E25-8	Строповка приточной камеры	шт	1	стропальщик	5,3	1,1	1,96	1,96	0,25		2			
E25-24	Подъем и установка приточной камеры	шт	1	машинист	5	1	0,54	0,54	0,07		1			
		шт		такелажник	3	1	1,08	1,08	0,14			1		
E10-2	Растреповка приточной камеры	шт	1	стропальщик	5	1	1,96	1,96	0,25			1		
E10-2	Монтаж приточной камеры	шт	1	монтаж св.	5,3	1,1	15	15,00	1,88			1	1	
E10-1	Опробывание приточной камеры	шт	1	монтаж св.	5	1	10,2	10,20	1,28					1
	Прочие работы													
							Итого		4,05					

Техника безопасности при производстве строительных монтажных работ

Все рабочие, которые задействованные в проведении строительных-монтажных работ до начала должны пройти производственный инструктаж и освоить безопасные методы ведения порученного им вида работ.

Рабочее место монтажника должно быть организовано так, чтобы создавались условия для безопасного и высокопроизводительного труда рабочих, при наименьших затратах сил и времени на выполнение.

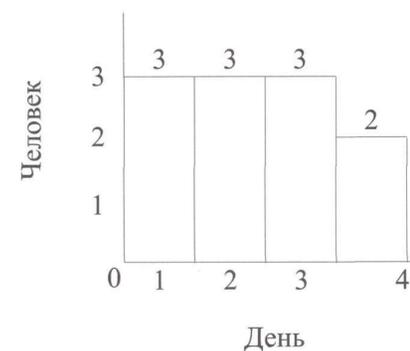
На рабочем месте должно обеспечиваться: полную безопасность работающих; удобное положение работающего во время работ; хорошая освещенность рабочих мест; соответствующая нормативным требованиям; необходимые санитарно-гигиенические и эстетические условия труда.

Коэффициент перевыполнения норм работ

$$K = \frac{M_{\max}}{M_{\text{ср}}} = \frac{3}{10,65} = 0,3.$$

$$M_{\text{ср}} = \frac{Q}{T} = \frac{43,13}{4,05} = 10,65$$

График движения рабочих



КазНИТУ.5В075200.36-03.2022.ДП					
Вентиляция и кондиционирование офисного здания, расположенного в городе Нур - Султан					
Изм.	№кода	Лист	Делок	Подпись	Дата
					10.05
Зав.кафедра	Алимова К.К.				
Н.контроль	Хобиев А.Н.				06.05
Руководитель	Ветлугина Г.А.				06.05
Консультант	Ветлугина Г.А.				06.05
Дипломник	Кожобеба З.Е.				06.05
Технология монтажно-строительных работ			Стадия	Лист	Листов
			у	5	5
Технологическая карта на монтаж приточной камеры. М:100			ИАиС им.Т.К.Басенова ИСиС-18-1р		